

Title	ハインツ氏小體に依る放射線血液障碍の判定に就いて 第3編 P32( $\beta$ 線)注入家兔に於けるHeinz氏小體出現の 状態
Author(s)	草加, 芳郎
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1957, 17(4), p. 361-369
Version Type	VoR
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/17146">https://hdl.handle.net/11094/17146</a>
rights	
Note	

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

# ハイツ氏小體に依る放射線血液障碍の判定に就いて

## 第3編 P<sup>32</sup>(β線)注入家兎に於ける Heinz 氏小體出現の状態

(本論文の要旨は第15回日本醫學放射線學會總會に於いて發表した)

岡山大學醫學部放射線科(指導 武田教授)

講師 草 加 芳 郎

(昭和31年12月15日受付)

### 第1章 文獻的考察

昭和25年, R. I が簡單に入手出来る様になつて以来, 各方面に對する應用の道も急速に擴まり, 特に醫學方面に於いては實驗治療の面に多く用いられる様になつて, 之に對する障碍も既に現われて來た. 放射性同位元素の中でも P<sup>32</sup> は半減期が14.3日で適當の長さであり, β線のみしか放射せず Energie が大きな放射能の測定が比較的容易で, 且つ生物の体内では磷化合物がその構成成分として, 又は中間代謝物質として重要な意義を存する事等から醫學生物學方面に於いては最も應用範圍が廣い.

菊地<sup>76)</sup>は放射性同位元素に依る造血機能の研究に於いてP<sup>32</sup>を用いて正常家兎に靜注し, 200μcの場合には赤血球は4時間~24時間に一過性に減少, 血色素は4時間に一過性に軽度減少, 10日頃より軽度に増加, 白血球數は1時間後より増加, 6時間後には最高, 24時間後には舊値に復す. 以後僅かに増加20μcでは赤血球は殆んど不變, 血色素は軽度に増加, 白血球は4時間~24時間に亘り増加するが, 軽度で第3日目には舊値に復す. 渡邊<sup>77)</sup>は人体に及ぼす影響の一部面として血液像墨粒貪喰能, 並びに白血球遊走速度及び血液成分に及ぼす態度を検討し, P<sup>32</sup> 100~400μc 靜注では血液像並びに骨髓像に一時的に白血球減少, 特に好中球の減少を來す事を見ている. 木下<sup>78)</sup>は P<sup>32</sup>を大黒鼠の皮下に1μc/grの割合で注射し, 白血球は1~3日目で3000台に迄下る. 淋巴球は最も速かに減少し又恢復も好中球より早い.

又骨髓並びに脾臓の變化は徐々に起つて, 其の恢復が著しく遅延する事を述べている. 又平野<sup>79)</sup>は体重1kg内外の幼若健全家兎にkg當り50μcのP<sup>32</sup>を皮下注射して, 赤血球白血球血色素は何れも減少又は減少の傾向を認めている. 又片山<sup>80)</sup>も50μc/kgを体重1kg前後の幼若家兎に靜注し, 白血球の減少を認め, その主役をなすものは好中球と淋巴球であり, 赤血球血色素も減少若しくは減少の傾向を認めている. その他深井<sup>81)</sup>のP<sup>32</sup>に依る組織内照射線量に關する研究, 大谷<sup>82)</sup>の体外培養組織に及ぼすP<sup>32</sup>の影響その他P<sup>32</sup>をtracerとしての循環血液量に關する研究に, 笹本<sup>83)</sup>, 小林<sup>84)</sup>, 澁澤<sup>85)</sup>の研究があり, その他磷代謝に關する多くの文獻がある. 又P<sup>32</sup>を臨床的に末期癌患者に與えて, その各組織に於けるP<sup>32</sup>の分布を調査した日下部<sup>86)</sup>の報告を見る.

H氏小體に關する唯一のものとして, 100cのP<sup>32</sup>を注射した家兎では注射前5%以下の該小體が24時間後に40%に増加すると言う事を吉田氏<sup>87)</sup>は血液討論會の附議で述べている.

### 第2章 實驗方法

實驗動物は2.5kg以上の成熟雄性家兎を約2週間一定量の飼料で飼育し, 血液成分の一定せるを待ち, P<sup>32</sup>を体重kg當り1Mc, 500μc, 100μc宛靜注した.

注射量は減衰値より換算して注入し, 赤血球, 白血球, 血色素, H氏小體は前章の通り測定し検索した.

第16表 P<sup>32</sup> 1 Mc/pro kg

時間	赤血球數	白血球數	血色素	Heinz氏小體
直前	694萬	7150	93%	00%
1	583	9175	82	547
3	653	8950	78	602
6	599	7300	76	794
9	512	10850	73	792
12	575	8975	75	870
24	601	9900	75	900
36	537	11050	73	1000
48	554	6200	72	980
60	487	5650	72	990
72	555	6800	70	950
84	487	7750	69	898
96	501	7500	68	950
108	507	6540	70	990
120	488	5750	71	950
144	510	4500	72	960
168	498	2500	73	900
192	490	3300	70	880
216	487	2900	65	600
240	458	2550	63	450
288	502	3700	74	400
336	528	3000	75	170
384	447	3700	68	269
432	403	3900	67	158
456	473	3500	69	97
480	533	2600	71	90
604	478	2700	70	21
768	541	3400	73	20
936	538	4400	74	12
1000	477	4300	66	00

第3章 P<sup>32</sup> 1 MC/kg 注入

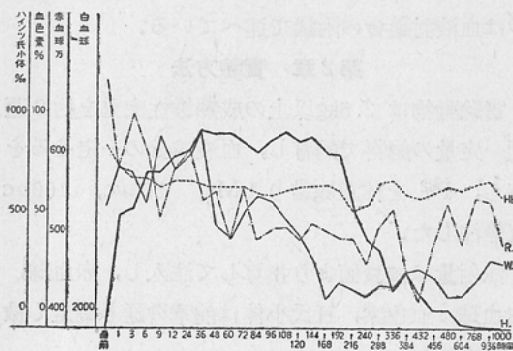
赤血球數は第1例に於いては、注射直前 694万の數値が注射後1時間で、既に 583万に減少し、96時間後には 501万になり、120時間で 488万、以後 400万台を推移している。

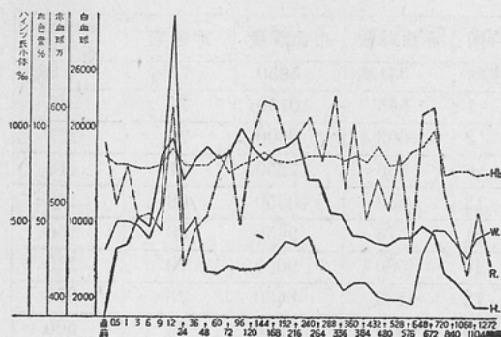
480時間後には 533万に回復したが注射前に比較すれば 160万の減少であり、又1000時間後には 477万で 216万減少を示している。

第17表 P<sup>32</sup> 1 Mc/pzo kg

時間	赤血球數	白血球數	血色素	Heinz氏小體
直前	565萬	7250	75%	00%
30	497	10000	70	368
1	541	9950	70	375
3	483	9550	68	521
6	488	8150	68	463
9	469	11650	70	837
12	601	35650	79	941
24	436	8500	70	717
36	470	10050	70	840
48	486	34600	70	893
60	528	4600	75	833
72	553	5400	65	873
96	473	4950	70	1000
120	565	5000	73	900
144	609	5200	75	824
168	605	6250	72	880
192	560	8050	71	900
216	570	7600	73	950
240	591	8500	75	720
264	543	5500	75	720
288	619	4600	75	551
336	513	2700	73	548
360	586	3500	75	431
384	482	3600	72	420
432	527	2250	80	390
480	491	1900	70	375
528	553	1950	71	419
576	442	1350	77	420
648	594	6550	80	480
672	601	9320	89	447
720	514	9200	75	235
840	465	7800	77	191
1008	424	7100	77	109
1104	490	10400	75	50
1272	415	11350	76	30

第16'表 P<sup>32</sup> 1 Mc/kg 注入



第17'表 P<sup>32</sup> 1 MC/kg 注入

第2例に於いては注射前565万の赤血球が注射後1時間で541万となり、24時間後には、416万に減少し、96時間後に於いて473万以後120～168時間に於いては一過性に増多が見られるが、又直ちに減少し、480時間では481万、1008時間では424万となり注射前に比較すれば140万の減少が見られた。

白血球数値に於いては、第1例、第2例共にP<sup>32</sup>を静注する事により刺戟的に作用するものか直ちに増加が見られ、以後漸次減少して行く。即ち第1例に於いては7150が注射後1時間で9175になり、9時間後には10850に増加し、36時間後には11050と云う値が得られた。

以後漸減し120時間目には5750、240時間で2550に減少し、その後は僅かの増減を示しながら1000時間では4300となつている。

第2例に於いては注射前7250が注射後30分で10000に増加し、9時間後には11650となり、12時間に於いては35650と著明な増加が見られた。36時間以後漸減し、120時間で、5000になり、その後240時間で8500に増加したが再び減少し、264時間で5500になり最低値を示す時は576時間後の1350で以後漸増の傾向にある。この漸増の傾向は一時障害された造血組織の回復に依るものと思う。

血色素は第1例第2例共に著變なく赤血球数値に比例して推移している如く思われる。

H氏小体はP<sup>32</sup>を静注すれば直ちに流血中の赤血球に循環しながら作用して之を障害し、組織分布は骨髓等造血臓器に選擇的に攝取され、造血器障害を惹起し、又交替率に依つて徐々に流血中に

排泄されるP<sup>32</sup>が再び流血中の赤血球を障害するために注射直後より著明にH氏小体は出現する。即ち第1例に於いては注射直前00%が、注射後1時間で547%證明され以後急速に増加して24時間以後は殆んど100%出現し、168時間迄は常に90%以上の高い測定値が得られた。216時間で600%、以後漸減して行くが288時間でも400%認められる。480時間で90%、1000時間後には證明出来なかつた。

第2例に於いては注射後30分で既に368%、1時間で375%、12時間で941%と云う高率の測定値を得る事が出来、以後そのまま推移して96時間で1000%、216時間迄は常に900%以上出現する。

240時間で757%で以後漸減し、360時間で、431%、720時間で235%と云う數値を示す。第1例は1000時間では該小体を證明し得なかつたが、第2例では1008時間でも109%と云う數値を得る事が出来たが是は個体差に依るものと思う。

#### 第4章 P<sup>32</sup> 500 $\mu$ c/kg 注入

赤血球数は1 Mc/kgの如く注射直後著明な減少は見られず寧ろ増加している。その後の経過を見ても一時減少はするが、直ちに回復し著明なる減少を認める事は出来なかつた。

500 $\mu$ c/kgの場合も、第1例で注射前602万から注射後1時間で638万に増加し、72時間で582万に減少し、以後500万台を推移しているが、168時間では635万に増加が見られ注射前の數値を上廻る事も度々ある。然して1104時間、H氏小体が出現しなくなつた時は652万に回復している。何れにしても著明な減少は認められない。

第2例に於いても注射前541万が1時間で555万と軽度であるが増加し、72時間になつて始めて530万と減少してはいるが、その後又回復増加が見られ、最終測定時では574万と注射前より増加している。

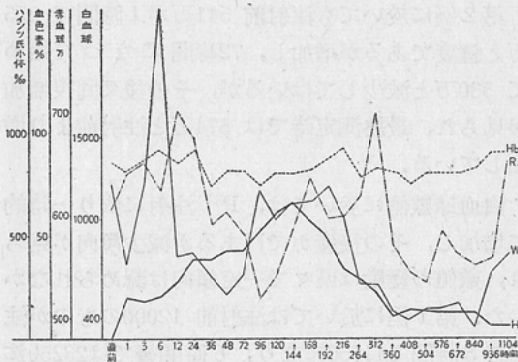
白血球数値に於いては、P<sup>32</sup>注射に依り一時的に増加し、その後僅かではあるが減少傾向が見られ、數値の變動は區々で一定傾向は認められなかつた。第1例に於いては注射前12000のものが注射後3時間で11950になり、6時間後では23250迄

増加が見られ、以後この様な數値で推移するが、96時間頃より又一過性に増多し12200になり、又264時間にては6050となり減少が見られる。以後360時間で4300になり漸次減少している。第2例に於いては注射後一過性に増加し、その後も著明

第18表 P<sup>32</sup> 500 $\mu$ c/pro kg

時間	赤血球數	白血球數	血色素	Heinz氏小體
直前	602萬	12000	85%	00%
1	638	7200	80	182
3	651	11950	86	174
6	622	23250	91	200
12	708	7650	85	267
24	671	7900	90	379
36	590	6450	73	380
48	615	5350	81	415
72	582	6550	81	415
96	519	12200	74	504
120	540	9800	80	600
144	584	10800	80	650
168	635	11100	81	565
192	594	11850	87	482
216	597	10450	91	330
264	616	6050	78	280
312	690	5920	82	213
360	570	4300	80	105
408	546	3800	75	130
504	537	4400	80	125
576	583	4450	80	120
672	562	4800	80	118
840	550	3300	82	120
936	556	6600	90	60
1104	652	7750	90	00

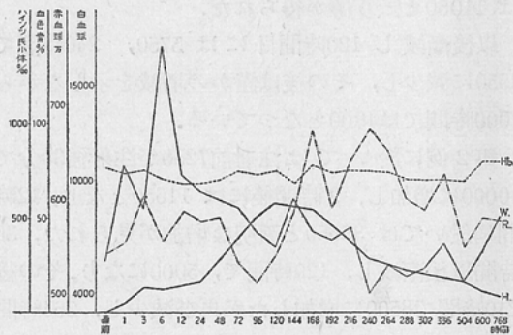
第18'表 500 $\mu$ c/kg 注入



第19表 P<sup>32</sup> 500 $\mu$ c/pro kg

時間	赤血球數	白血球數	血色素	Heinz氏小體
直前	541萬	5950	77%	8%
1	555	10750	74	46
3	603	8500	76	127
6	556	17250	71	118
12	583	10350	68	140
24	576	9450	68	156
48	580	9000	70	280
72	530	8550	75	390
96	510	7200	73	500
120	540	6500	75	580
144	585	9000	68	570
168	672	7350	79	540
192	590	6800	73	450
216	640	7500	74	380
240	673	4000	75	290
264	650	5500	74	255
288	600	4900	71	220
302	590	5300	70	200
336	627	6550	70	180
504	550	4600	69	156
600	579	6350	80	108
768	574	8100	80	80

第19'表 500 $\mu$ c/kg 注入



な減少は見られなかつた。

血色素も著變はない、唯Heinz氏小體のみは注射直後より著明に増加が見られる。即ち注射前00%が注射後1時間で既に182%、12時間で267%、48時間で415%と高率に證明され、120時間では600%と半数以上の赤血球に證明する事が出来る。以後840時間迄は常に100%以上證明され、有意の差が見られ、1104時間に於いて全然證明されなくな

つた。

第2例に於いても注射後3時間で127%と有意の差が認められ、120時間で580%証明された。

以上の如く赤血球数白血球数及び、血色素には著明な減少は認められなかつたが、唯H氏小体のみに於いては著明な差異を証明する事が出来た。

第5章 P<sup>32</sup> 100 $\mu$ c/kg 注入

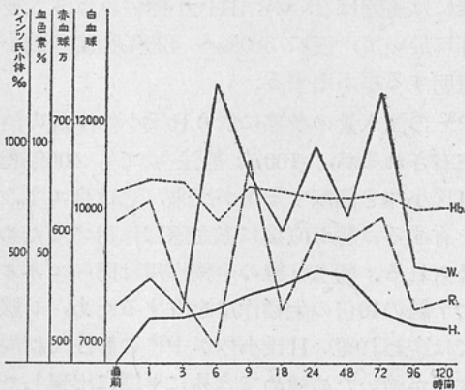
体重1kg當り100 $\mu$ cを静注した場合に於いては、赤血球は注射直後より減少するが、9時間後に一過性に増加し、又直ちに減少して行く。

第1例に於いては注射前641万が、注射後9時間で、669万に一過性に増多し、以後漸減し、120時間後に於いては545万となる。第2例に於いても同様の経過を辿り、注射前608万が9時間後に663万となり、以後減少し120時間で540万となる。

第20表 P<sup>32</sup> 100 $\mu$ c/pro kg

時間	赤血球数	白血球数	血色素	Heinz氏小體
直前	608萬	7800	78%	00%
1	628	8400	83	200
3	538	7650	82	210
6	504	12850	65	240
9	663	10800	80	310
18	528	9500	78	370
24	595	11400	75	420
48	593	9850	75	400
72	613	12650	77	230
96	530	8700	70	190
120	540	8650	71	170

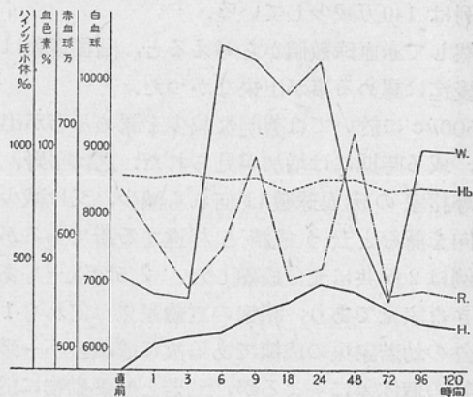
第20'表 100 $\mu$ c/kg 注入



第21表 P<sup>32</sup> 100 $\mu$ c/pro kg

時間	赤血球数	白血球数	血色素	Heinz氏小體
直前	641萬	7050	87%	00%
1	596	6800	86	120
3	552	6750	87	150
6	589	10500	85	174
9	669	10300	86	250
18	559	9450	80	300
24	570	9950	85	380
48	692	7800	85	350
72	543	6650	80	272
96	550	8950	81	193
120	545	8930	80	181

第21'表 100 $\mu$ c/kg 注入



白血球数はP<sup>32</sup>注入より増加の傾向が見られ赤血球の場合も9時間後に増加が見られたが、この場合も特に6~9時間後に於いては一過性であるが著明に増多する。以後漸減はするが、120時間後の数値では注射前の白血球より増加している。即ち第1例に於いては注射前7050が、6時間後に10500に、又9時間後に10300となり一過性に増加が見られる。

第2例に於いても同様で、注射前7800が6時間後に於いて12850となり、9時間後に於いて10800に一過性に増加し、以後漸減し、120時間で8650になっているが、注入前に比較すれば増加である。

H氏小体に於いては、前項同様に注入直後より著明に増加が認められる。第1例に於いては注入後1時間で既に120%、24時間で380%の値が得

られ、又第2例に於いても注入後1時間で200%、24時間で420%と言う高い値が得られた。

### 第6章 小括的考察

健康家兎を三群に分け、各々体重1kg當り1 Mc, 500 $\mu$ c, 100 $\mu$ c 宛静注し、赤血球數、白血球數、血色素並びにH氏小体を検索した。注入量は何れも致死量ではないため、約50日間追求した死亡する例はなかつた。

1 Mc/kg 静注の場合には注入直後より赤血球數は急激に減少し、既に30分~1時間に於いて100万程度の減少が見られ、以後或る時期に一過性増加が見られたが、又直ちに減少し、1000時間後に於いては注入前に比較して、第1例は217万、第2例は140万減少している。

然して赤血球數値から考えると、回復現象は50日後迄は認める事が出来なかつた。

500 $\mu$ cに於いては著明な減少を認める事が出来ず、或る時期には増加が見られた。之は平野、片山等諸家の赤血球數は何れも減少、又は減少の傾向を認むと云う成績と相違する所であるが、本例は2例共に充分成熟した、2.5kg以上もある大きな家兎であり、諸家の実験家兎は何れも1kg内外の幼若家兎の成績である故に成績の不一致は動物の個体差にもよるが、幼若と成熟動物に於いては、日下部の報告せる如く、骨髓にP<sup>32</sup>の沈着が幼若動物程強く、約2~8倍にも及ぶと述べている如く、又幼若組織程障碍の程度が強く發現するのは自明の理で、之が爲に本例は判然たる差異が現われなかつたものと考え。

100 $\mu$ c注入の場合は、第1例、第2例共に120時間迄ではあるが減少の傾向が認められた。白血球數に就いては、1 Mc/kg注入の場合、直後より増加の傾向が認められ、36時間位迄は増加するが、數値の變動が激しく、特に第2例の場合、12時間後に於いては35650と云う數値を得たが、之は造血機能がP<sup>32</sup>により刺戟され、又自律神経系異常の爲に斯くの如く變動が激しいものと思う。36時間以後は、徐々に數値の低下が現われ、變動もなく造血器障碍を考えさせる。第1例に於いては1000時間後に於いても4300で、注射前より3000程

度減少し、増加は認められなかつたが、第2例に於いては組織障碍の回復の爲か、648時間後より又増加が認められる。

100 $\mu$ cの場合に於いては6~9時間後に於いて一過性に數値の上昇が認められるが、全経過を通じて著變なく増加するとも、又減少するとも決定出来なかつた。血色素量については何れの場合に於いても大体赤血球數値に比例して増減している。

H氏小体は体外から作用するレントゲン線の場合と異り、P<sup>32</sup>を注入する爲体內的に $\beta$ 線が流中の赤血球自体に循環しながら負荷し、障碍を與え又組織に於いては、骨髓に選擇的に沈着し造血器障碍を惹起し、又交替率によつて組織中のP<sup>32</sup>が流血中に游出し、赤血球を障碍するため少量のP<sup>32</sup>に依りても早期より大量のH氏小体を證明出来た。

体重kg當り1 Mc 静注の場合に於いては、注入直後より既に375%、547%認め、以後急激に増加し24時間にもなれば殆んど全部の赤血球に該小体を證明出来る。然しレ線血液障碍と異り、H氏小体を1000%認めても死亡するのは一例もない。以後そのまま推移し、240時間後より漸減し始め、第1例は768時間迄第2例に於いては、1272時間後にも30%程度の有意の差が認められた。

500 $\mu$ c注入の例に於いても同様の傾向を辿り、H氏小体出現の消長が見られるが、何れの時期に於いても650%以上證明される事はなかつた。

100 $\mu$ cの場合に於いては、赤白血球數及び血色素には著變はないが、H氏小体のみは注入後24時間に於いて、既に380%~420%程度の該小体を證明する事が出来る。

P<sup>32</sup>の注入量の多寡に依りH氏小体出現の消長は左右されるが、100 $\mu$ c 静注しても400%程度のH氏小体を證明する事が出来、之は高エネルギーを有する $\beta$ 線が直接に赤血球に作用するためと考えられる。即ち $\beta$ 線の生物作用は同一エネルギーで $\gamma$ 線の10倍の生物作用を有するため、 $\gamma$ 線照射では現われ難いH氏小体がP<sup>32</sup>の静注では局所的作用が強いため極めて容易に早期に出現したも

のと考える。

### 結 論

(1)  $P^{32}$  の  $100\mu\text{c}/\text{kg}$  静注では赤血球數値に變化はないが、H氏小体は早期に著明に増加し且、之は放射量に比例する。

(2) 赤血球中のH氏小体が1000%以上となると、X線照射の場合は必ず死亡するが、 $P^{32}$  では死亡せず、且次第に恢復し正常値に戻る。

之はβ線が血管中で直接に赤血球に作用し、造血器障害を伴わないためと考える。

(3) H氏小体出現率の消長を見る時は、網内系機能及び造血器放射線障害の程度を知り得て、放射線造血器障害を正しく推定出来る。

稿を終るに臨んで終始御懇篤な御指導並びに御校閲を賜った恩師武田教授に深甚な謝意を表すると共に多大の御援助を戴いた山本助教に謝意を表します。

### 文 獻

- 1) Winterrobe M.M. and Schumacker H.B. Am. J. Anat. 58, 313(1936). —2) 服部: 日本血液病學會雜誌, 3卷, P 1(1939). —3) 小宮: 臨床血液圖說, IV. —4) 柏村: 日本血液病學會雜誌, 15卷, P 12(1952). —5) 千田: 日本血液病學會雜誌, 7卷, P 505(1943). —6) Vedder, —7) Starcken Stein. Cit. 日本血液病學會雜誌, 15卷, 14(昭27). —8) 松田: 東京醫學會雜誌, 53, 851(1939). —9) 森本: 京都醫學會雜誌, 41, 35(1944). —10) 葛谷: 臨床病理血液學雜誌, 3, 1010(1934). —11) 森田: 日血雜誌, 15卷, P 12(昭27). —12) 柏村: 日血雜誌, 15卷, P 12(昭27). —13) 多田耀: 日血雜誌, 15卷, P 14(昭27). —14) 井戸: 日血雜誌, 15卷, P 14(昭27). —15) 鈴木: 日血雜誌, 15卷, P 14(昭27). —16) Heinz. Virchow. Arch. Bd. 122, 111(1890). —17) Huber. Virchow. Arch Bd. 126, 240(1891). —18) Ehlich. u. Lindenthal. Zeite schrift. Für. Klinisch med Bd xxx 427(1896). —19) Triedstein: Folia Haematologica Bd 12, 239(1911). —20) Hartwisch: Folia Haematologica Bd 13, 257(1912). —21) Pappen heim u. T. Suzuki: Folia Haematologica Bd 13, 187(1912). —22) Pappen heim: Folia Haematologica Bd 12, 239(1911). —23) 東, 脇坂: 日本血液病學會雜誌, 12卷, 4~5號, 59(昭和24年). —24) Webster: Blood 4, 479(1949). —25) 青木: 日新醫學, 41卷, 3號, 136(昭和29年). —26) 西谷: 乳兒誌, I. 204(大正15年). 日本微生物誌, 20卷, 503(大正15年). —27) 高橋: 兒科雜誌, 345號, 130(昭和23年). —28) 吉田: 日血雜誌, 11卷, 3, 4號, 135. —29) 吉田, 河村: 日本血液病學會雜誌, 12卷, 4, 5號, 58(昭和24年). —30) 河村: 京都府立醫大誌, 47卷, 315(昭和25年). —31) 下村: 京都府立醫大誌, 50卷, 541(昭和26年). —32) Senn: Cit Münch. med. woch. 1904, S 2135(Schenk). —33) Heineck: Münch. med. woch. 1903 S 2090, 1904 S 785. —34) Perthes: Cit 臨床醫學, 11卷, P 573(大正12年). —35) Linser: u Helber: Münch med. woch 1905 S 689. —36) Bormann: Arcn. f. Gyn. Bd 111(1919). —37) Bock: Strahlenther. Bd 16(1924). —38) 北岡: 日婦會誌, 第26卷, 10, 11號. —39) 松本: 日本レ學會雜誌, 第17卷, 2號. —40) 齋藤: 日本レ學會雜誌, 第15卷, 5號. —41) 大場: 成醫會雜誌, 第48卷, 1號. —42) 増村: 日本外科學會雜誌, 第33回, 第12號. —43) 山田: 十全會雜誌, 第45卷, 2號. —44) 金萬, 蓮井: 日本放射線學會雜誌, 第1卷. —45) 高泉, 小野: 北越醫學會雜誌, 44卷, 3號. —46) 重藤: 日本放射線學會雜誌, 第7卷, 1, 2號. —47) 長橋: 日本レ學會雜誌, 第12卷, 1, 2號. —48) Nüruberger: Deut. med woch. 1915, Nr. 24, 25. —49) 高井: 日本放射線醫學會雜誌, 第4卷, 11, 12號. —50) H. Holthusen: Lehrbuch der strahlentherapie. Berlin. Bd. 111, S 68(1926). —51) Portis: J.A.M.A. 65, P 20(1915). —52) N. Jagic. G. Schwarz. u. d. Seidenrock: B.K. W. Bd 48, S 1221(1911). —53) Amundsen: Am. J. Rontg. vol 12, P 293(1924). —54) Tuffier: Cit Pfahler. Am. J. Rontg. vol 9, P 647(1922). —55) Aubertin u. Charles: z. bI Radiol. Bd. 13, S 628(1932). —56) Siegel. Cit. Hans Meyer. Sonderbände zur strahlenther. S 275. —57) G.F. Pfahler: Am. J. Röntg. Vol. 9, P 647(1922). —58) 乗松: 日婦會誌, 24卷, 10, 11, 12號, 22卷, 7號. —59) 安井: 日婦會誌, 23卷, 日本レ學會雜誌, 4卷, 1號. —60) 八木: 日婦會誌, 22卷, 1051. —61) Abraham. Tatasky: zeitscher, für med Electroloy u. Rontogenk. 1907 Bd IX. —62) Linser. u. Helber: Münch. med. woch. 1905, Nr. 15. —63) Lacasogne. u. Lavendon: Cited 實踐醫理學, 10種(橋本). —64) 白木, 今井: 日本婦人科學會雜誌, 第14卷, 6號. —65) 淺見: 日本外科學會雜誌, 第23回, 7號. —66) Warren. S: The Pathologic effects of an instantaneous dose of radiation. Cancer Resereh. 6, 449~453, 1946. —67) Jacobson. L.O. and macks. E.K. The hematological effects of ionizing radiations in the taleronce range. Radiology 49, 286, 1947. —68) Prosser. C.L. Painter. E.E. Lisco. H. Brues. A.M. Jacobson. L.O. and Swift. M.H.: The Clinical Sequence of physiologiocal effects of ionizing radiation in animals Radiology 49, 299~313, 1947. —69) Bloom. W. Radiology 49, 344~348, 1947. —70) Bloom. W. and Jacobson. L.O Blood 3, 586~592(1948). —71) Jacobson. d.o. marks.



E.K. and Lorenz E.: Radiology 52, 371~395 (1949). — 72) Tallis. J.L.: Amer. J. Path. 25, 829~851. — 73) Howland. J. W. and Warren. S. L.: advances in biological. — 74) 西川: 日本血液病學會雜誌, 11卷, 3~4號, 95(S23). — 75) 脇坂: 血液討論會報告, 第5輯. — 76) 菊地: 日本血液病學會雜誌, 14卷, 第4號, 229(昭和26). — 77) 渡邊: 日本醫學放射線學會雜誌, 12卷, 第4號, 59(昭和27). — 78) 木下: 日本醫學放射線學會雜誌, 13卷, 第2號, 116(昭和28). — 79) 平野: 日本醫學放射線學會雜誌, 13卷, 第8號, 529(昭和28). — 80) 片山: 日本

醫學放射線學會雜誌, 14卷, 第7號, 483(昭和29). — 81) 深井: 日本醫學放射線學會雜誌, 14卷, 第4號, 255(昭和29). — 82) 大谷: 最新醫學, 9卷, 7號, 110, 10卷, 6號, 230. — 83) 笹本: 日本循環器學會雜誌, 15卷, 第3, 4號(昭和26). — 84) 小林: 日本循環器學會雜誌, 15卷, 第3, 4號(昭和26). — 85) 澁澤: 人工放射性同位元素綜合研究, 第1卷, 第2部, 153. — 86) 日下部: 日本醫學放射線學會雜誌, 12卷, 第4號, 60(昭和27). — 87) 吉田: 日本血液病學會雜誌討論集, 第5輯.

## On the Decision of Blood Diseases due to X-Rays by means of Heinz's Body

### The Second Chapter The Difference of Heinz's body

seen in the peripheral blood of healthy rabbits and injured ones

### The Third Chapter The state of appearance of

Heinz's body in the rabbits in which  $P^{32}$  ( $\beta$ ) was injected.

(The summary of this article was made public at the

15th general meeting of Japan X-Rays Society)

By

Yoshiro Kusaka

The Department of X-Rays, Medical School of Okayama University

(Director: Prof. Dr. T. Takeda)

The state of appearance of Heinz's body was examined with regard to the blood of healthy rabbits, irradiated rabbits, and rabbits into which  $P^{32}$  was injected, and, in addition to that, it was examined in comparison with red and white cell counts, and a hemoglobin content so that the result of this experiment might be applied to the diagnosis of blood diseases due to X-rays, and contribute to the decision of uncertain diseases caused by X-rays.

In healthy rabbits, remarkable individual differences are recognized in the red and white cell counts, while the percentage of appearance of Heinz's body is 0~30%, and always stable, except showing any individual difference and any effect due to inflammation, dieting and season.

In irradiated rabbits, when a large dose of X-rays is irradiated at one time, it increases day by day, until it becomes 1000% just before their death.

In the case of partitive irradiation, it does not increase in the beginning, but this is because injured red blood corpuscles including Heinz's body are lost in the reticuloendothelial system, and, therefore, Heinz's body does not appear. But when it reaches the dose of X-rays at which the function of the reticuloendothelial system declines, a great deal of Heinz's body appears suddenly, and Heinz's body shows a mark of the injury of the reticuloendothelial system and X-rays,—especially, 1000% just before their death.

In those rabbits into the veins of which  $P^{32}$  was injected, Heinz's body shows a remarkable increase early, and it is in proportion to the dose of  $P^{32}$ . By such causes as time and others, even though the same dose of X-rays is irradiated, red blood corpuscles and white blood corpuscles show a remarkable increase or decrease at a certain time, and so only red blood corpuscles and white blood corpuscles can not become a mark of disease.

In summing up the above-mentioned facts, the percentage of appearance of Heinz's body is considered to show most accurately the state of the injury of blood-making organs, the reticuloendothelial system and the whole body.