



Title	P32体内放射に対する Cysteine, Na thiosulfate, Cobalt-chlorophyllinの効果について
Author(s)	堀江, 重遠
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1957, 16(12), p. 1210-1228
Version Type	VoR
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/16519">https://hdl.handle.net/11094/16519</a>
rights	
Note	

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

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

The University of Osaka

# P<sup>32</sup> 體內放射に對する Cysteine, Na thiosulfate, Cobalt-chlorophyllin の效果について

東京慈惠會醫科大學放射線醫學教室(指導教授 樋口助弘教授)

助手 堀 江 重 遠

(此の研究は昭和30年度労働衛生試験研究費によつて行われたものである。厚く敬意を表す。樋口助弘)

(昭和31年10月21日受付)

## 目 次

I 緒 言	第3章 小 括
II 基礎實驗	VI 總括並びに考按
第1章 實驗材料並びに實驗方法	VII 結 論
第2章 實驗成績	参考文献
第3章 小 括	
III 對照實驗	
第1章 實驗材料並びに實驗方法	
第2章 實驗成績	
第3章 小 括	
IV P <sup>32</sup> 體內放射に及ぼすCysteine, Na thiosulfate, Co-Chlorophyllin の效果	
第1項 P <sup>32</sup> 體內放射に及ぼす Cysteine の效果	
第1章 實驗材料並びに實驗方法	
第2章 實驗成績	
第2項 P <sup>32</sup> 體內放射に及ぼす Na thiosulfateの效果	
第1章 實驗材料並びに實驗方法	
第2章 實驗成績	
第3項 P <sup>32</sup> 體內放射に及ぼす Co-Chlorophyllin の效果	
第1章 實驗材料並びに實驗方法	
第2章 實驗成績	
第4項 Co-Chlorophyllin前處置後 P <sup>32</sup> を投與し、 その後も Co-Chlorophyllin を投與した 場合の效果	
第1章 實驗方法	
第2章 實驗成績	
第5項 小 括	
V P <sup>32</sup> の體內分布並びに吸収線量	
第1章 實驗材料並びに實驗方法	
第2章 實驗成績	

## I 緒 言

放射性同位元素は我が國に於いても近年醫理工農等の各界に於いて廣く利用され、各分野に於て畫期的な業績をもたらしている。一方これが取扱者の中には放射線障害が現われており、その研究従事者の半數以上が要注意或は要療養に該當すると述べた報告もある。従つて之による放射線障害の予防は、X線障害の予防と共に重要な問題となつてゐる。

放射線障害阻止藥劑に關しては Cysteine を始めとして數多くの藥劑について報告されている。此等の研究は然しながら大部分體外照射について行われたものであつて、體內放射のそれには未だ報告が極めて少い。私は之等の放射線障害阻止藥劑の中より Cysteine, Na thiosulfate, Cobalt-Chlorophyllin を選り此等の藥劑が P<sup>32</sup> 體內放射に及ぼす影響を血球數の變化を指標として實驗したので此處に報告する。

## II 基礎實驗

基礎實驗としては白鼠について、赤血球數、血色素量、血色素係數、白血球總數、淋巴球數、假「エ」白血球數と赤血球數、白血球總數、淋巴球數、假「エ」白血球數の度數分布について驗した。

### 第1章 實驗材料並びに實驗方法

1) 實驗動物：生後約2カ月、體重70~110瓦

のウイスター系雄性白鼠を使用した。

飼料はオリエンタル酵母工業KKの特製固型飼料NMC7型を使用した。

2) 採血方法：採血には白鼠を腹位に置き細紐にて四肢を木製矩形固定板の四隅に固定し、後肢大腿部の被毛を抜去して皮下に現われる静脈の心臓側を壓迫し、膨隆する静脈を穿刺して採血した。

3) 血球数計算には Thoma-Zeiss 計算器を用い、赤血球数、白血球總数を計算すると共に薄層塗抹ギームザ染色標本により、白血球百分率を求め、白血球總数と百分率とより假「エ」白血球数、淋巴球数を算出した。

4) 血色素量測定方法：血色素量測定には角型の標準血色素計を使用し、型の如く測定した。本血色素計は16g/dlを100%として目盛つてある。

5) 血色素係数計算方法：血色素係数は赤血球数と血色素量とより、次式によつて算出した。

$$\text{血色素係数} = \frac{\text{血色素量} \times 5000000}{\text{赤血球数} \times 100}$$

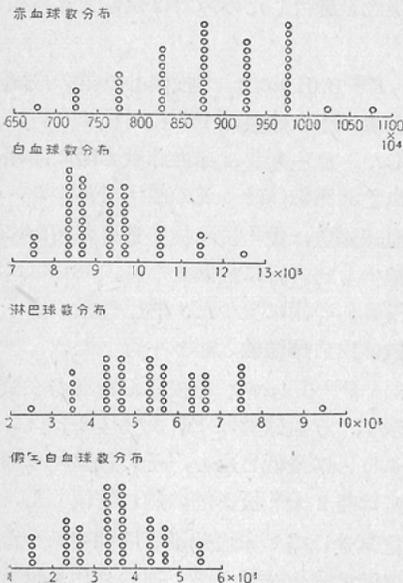
第2章 實驗成績

各動物の赤血球数、白血球總数、血色素量、血色素係数、淋巴球数、假「エ」白血球数を第1表

第 1 表

動物 番號	赤血 球數	血色 素量	血色素 係數	白血球 總數	淋巴 球數	假「エ」 白血球 數
1	918	82	0.45	10240	7270	2458
2	857	103	0.60	11000	7480	3080
3	914	96	0.53	8370	4595	3902
4	752	91	0.61	7200	4752	2304
5	885	110	0.62	12000	6360	5520
6	1069	102	0.48	9600	6240	3264
7	1008	98	0.49	8200	4428	3690
8	963	102	0.53	11000	9240	1650
9	978	98	0.50	9600	6336	3072
10	710	94	0.66	8530	2559	5715
11	817	85	0.52	8500	3485	4675
12	737	86	0.50	8000	3600	4160
13	932	88	0.46	9150	4758	4209
14	827	92	0.56	9600	7584	1680
15	822	105	0.64	9400	6392	2820
16	850	96	0.56	8600	6880	1548
17	885	110	0.62	9300	5859	3069
18	749	86	0.57	9900	6435	3267
19	796	85	0.53	8100	4941	3073
20	669	89	0.67	9000	4980	3510
21	710	72	0.51	9600	7680	1632
22	966	90	0.47	11200	5736	5040
23	966	90	0.47	8800	5544	2992
24	796	91	0.57	8750	5075	3500
25	885	99	0.56	8200	4346	2608
26	943	87	0.46	9695	6787	2618
27	969	83	0.43	10500	7455	2940
28	968	88	0.45	9795	6857	2743
29	899	90	0.50	10125	6885	3038
30	910	98	0.54	9675	6676	2709
31	903	86	0.48	10275	7193	2980
32	954	88	0.46	9200	5612	3312
33	958	88	0.46	9300	5766	3162
34	930	85	0.46	8900	5340	3293
35	910	83	0.46	9500	5890	3325
36	975	92	0.47	8300	5229	2905
37	950	90	0.47	8600	5590	2924
38	796	91	0.57	8750	5075	3500
39	853	96	0.56	9670	5028	4255
40	817	93	0.57	9130	4748	4109
41	828	93	0.56	9050	4525	4254
42	834	95	0.57	8880	4529	4262
43	821	94	0.57	8970	4306	4485
44	803	90	0.56	8800	5016	3308
45	916	102	0.56	8330	3998	4082
46	859	95	0.55	8560	4023	4109
47	898	100	0.56	8010	4165	3845
48	876	96	0.55	7940	4129	3732
49	902	105	0.58	8270	3887	4135
50	878	97	0.55	7880	3861	3940
平均	877	93	0.53	9205	5497	3424

第 1 圖



に示し、赤血球数、白血球總数、淋巴球数、假「エ」白血球数の度數分布を第1圖に示す。

赤血球数は1cc中 800万個より1000万個の間が

最も多かつたが、その分布は 650万個より1100万個の範囲に亘っていた。

白血球總數は1 兎中8000個より 10000個の間が最も多かつたが、その分布は7000個より 13000個の範囲に亘っていた。

淋巴球數は1 兎中4000個より7000個の間が最も多かつたが、その分布は2000個より 10000個の範囲に亘っていた。

假「エ」白血球數は1 兎中2000個より5000個の間が最も多かつたが、その分布は1000個より6000個の範囲に亘っていた。

### 第3章 小 括

以上の成績によれば1 兎中の赤血球數、白血球總數、淋巴球數、假「エ」白血球數の平均値は1 兎中夫々 877万, 9205, 5497, 3434, となる。然しそれらの分布は廣い範囲に亘っており、個々の白鼠についてみると、此等の平均値から著しくかけ離れている場合もあつたので、以後の實驗に於ては個々の白鼠の正常時の各血球數に對する夫々の場合の各血球數の百分率を以て表わすことにした。

## III 對照實驗

對照實驗としては(1) 正常白鼠に於いて血算のみを施行した群、 $P^{32}$ を白鼠に體重瓦當り夫々(2)  $0.01\mu\text{c}$ , (3)  $0.1\mu\text{c}$ , (4)  $1\mu\text{c}$ , (5)  $10\mu\text{c}$ , を投與した群、(6) Cysteine, (7) Na thiosulfate, (8) Co-Chlorophyllin を夫々投與した群について32日間に6回赤血球數、血色素量、血色素係數、白血球總數、淋巴球數、假「エ」白血球數を求めた。

### 第1節 實驗材料並びに實驗方法

1) 實驗動物：基礎實驗と同様の白鼠を1群3頭として8群使用した。

2)  $P^{32}$ ：放射性同位元素協會から配布された  $\text{Na}_2\text{HP}^{32}\text{O}_4$  を生理的食鹽水を以て稀釋し、夫々  $1000\mu\text{c}/\text{cc}$ ,  $100\mu\text{c}/\text{cc}$ ,  $10\mu\text{c}/\text{cc}$ ,  $1\mu\text{c}/\text{cc}$  として使用した。 $P^{32}$  投與は1回投與し、夫々の群の白鼠に  $0.01\mu\text{c}/\text{g}$ ,  $0.1\mu\text{c}/\text{g}$ ,  $1\mu\text{c}/\text{g}$ ,  $10\mu\text{c}/\text{g}$ , 宛を腹腔内に注射した。

2) Cysteine：Cysteine は日本理化學藥局 K K 製の L-Cysteine HCl を使用し、使用の都

度溶解し緩衝液を以て pH を調整し、毎日 1 回 1 頭當り 20 兎宛 32 日間白鼠に筋肉注射した。血算施行日には血算施行後投與した。

3) Natrium thiosulfate: Na thiosulfate としては日本理化學 K K 製のものを使用し、7 日毎に 1% 水溶液を新たに調製した。白鼠には毎日 1 回 1 頭當り 1 兎宛 32 日間筋肉注射した。血算施行日には血算施行後投與した。

4) Cobalt-chlorophyllin: Co-Chlorophyllin は南方藥局 K K より提供された Cobalt Greenpole 使用し、白鼠 1 頭當り毎日 1 回 1 兎宛 32 日間に亘り筋肉注射した。血算施行日には血算施行後投與した。Cobalt Greenpole は Co-Chlorophyllin の 5% 水溶液である。

5) 採血方法、血球數計算、血色素量測定、血色素係數計算方法は基礎實驗と同様である。血算は  $P^{32}$  或は各藥物投與前及び投與後 32 日間に 6 回施行した。

## 第2章 實驗成績

基礎實驗の小括で述べた如く赤血球數、白血球總數、淋巴球數、假「エ」白血球數は投與前の値に對する百分率を以て表わし、血色素量、血色素係數はそのままの數値を以て表はした。

1) 採血のみを施行した群の成績を第 2 表に示す、採血を施行したのみでは値に大なる差はなかつた。

2)  $P^{32}$   $0.01\mu\text{c}/\text{g}$  を投與した群の成績を第 3 表に示す。赤血球數は  $P^{32}$  投與後 4 日目に僅かに減少した。血色素量は赤血球數と略と同様に變化し、血色素係數は略と逆の傾向であつた。

白血球總數は  $P^{32}$  投與後 1 日目に僅かに増加した後減少し 16 日目に最低となり、32 日目には略と  $P^{32}$  投與前の値に戻つた。淋巴球數、假「エ」白血球數は白血球總數と略と平行した。

(3)  $P^{32}$   $0.1\mu\text{c}/\text{g}$  を投與した群の成績を第 4 表に示す。赤血球數は  $P^{32}$  投與後 4 日目まで減少し、4 日目に最低となり、その後徐々に増加し 32 日目には略と  $P^{32}$  投與前の値に恢復した。

血色素量は略と赤血球數と同様であつたが、血色素係數は赤血球數と略と逆の變化を示した。白

第2表 血算のみ施行した群の成績

日数	赤血球 数増減 百分率	血色素量 (γ値)	血色素 係数	白血球總 数増減 百分率	淋巴球數 増減百分 率	假「エ」白 血球數増 減百分率
前	100	82	0.45	100	100	100
1	104	87	0.46	95	94	108
2	107	83	0.43	104	104	121
4	106	88	0.45	97	95	113
8	99	90	0.50	100	96	124
16	100	98	0.54	95	93	110
32	99	86	0.48	100	100	122

第3表 P<sup>32</sup> 0.01μc/g 投與群の成績

日数	赤血球 数増減 百分率	血色素量 (γ値)	血色素 係数	白血球總 数増減 百分率	淋巴球數 増減百分 率	假「エ」白 血球數増 減百分率
前	100	103	0.60	100	100	100
1	85	83	0.57	119	117	127
2	84	82	0.57	100	88	133
4	73	80	0.65	83	80	91
8	83	82	0.58	59	55	65
16	99	99	0.58	28	33	20
32	89	98	0.65	119	97	181

第4表 P<sup>32</sup> 0.1μc/g 投與群の成績

日数	赤血球 数増減 百分率	血色素量 (γ値)	血色素 係数	白血球總 数増減 百分率	淋巴球數 増減百分 率	假「エ」白 血球數増 減百分率
前	100	96	0.53	100	100	100
1	88	83	0.57	102	119	81
2	79	82	0.58	90	96	75
4	58	75	0.70	49	93	44
8	70	80	0.62	42	51	30
16	79	68	0.43	29	47	6
32	97	90	0.51	71	73	61

第5表 P<sup>32</sup> 1μc/g 投與群の成績

日数	赤血球 数増減 百分率	血色素量 (γ値)	血色素 係数	白血球總 数増減 百分率	淋巴球數 増減百分 率	假「エ」白 血球數増 減百分率
前	100	91	0.61	100	100	100
1	105	92	0.58	162	164	137
2	90	86	0.64	115	105	129
4	57	76	0.88	50	30	93
8	78	81	0.71	44	21	90
16	87	83	0.63	40	53	14
32	76	90	0.70	108	90	143

白血球總數は P<sup>32</sup> 投與後 16 日目までは徐々に減少し、16 日目に最低となり 32 日目には幾らか恢復した。淋巴球數は P<sup>32</sup> 投與後 1 日目に一旦僅かに減少し、16 日目に最低となり 32 日目には幾らか恢復した。假「エ」白血球數は P<sup>32</sup> 投與後減少して 16 日目に最低値に達し、32 日目には幾らか恢復した。

(4) P<sup>32</sup> 1 μc/g を投與した群の成績を第 5 表に掲げる。赤血球數は 4 日目に減少し最低となった後増加した。血色素量は赤血球數と略と同様であつたが、血色素係數は P<sup>32</sup> 投與後 4 日目に最大となり、赤血球數の變化と略と逆の變化を示した。白血球總數は P<sup>32</sup> 投與後 1 日目は一旦増加した後減少し 16 日目に最低となり、32 日目には恢復した。

淋巴球數は P<sup>32</sup> 投與後 1 日目に一旦増加し、次いで減少し 8 日目には最低となつたが、16 日目よ

りは増加し、32 日目には略と恢復した。假「エ」白血球數は P<sup>32</sup> 投與後 1 日目に一旦僅かに増加した後減少し 16 日目には最低となつたが、32 日目には P<sup>32</sup> 投與前の値を超えた。

(5) P<sup>32</sup> 10 μc/g を投與した群の成績を第 6 表に示す。赤血球數、血色素量は P<sup>32</sup> 投與後單調に減少した。血色素係數には大きな變化はなかつた。

白血球總數、淋巴球數、假「エ」白血球數も單調に減少した。本群に於いては全例 P<sup>32</sup> 投與後 16 日目までに死亡したので 16 日目以後の値は記載し得なかつた。

(6) Cysteine を投與した群の成績を第 7 表に示す。赤血球數、血色素量、白血球總數、淋巴球數、假「エ」白血球數に著しい變化を認めなかつた。

(7) Na thiosulfate を投與した群の成績を

第6表 P<sup>32</sup> 10 $\mu$ c/g 投與群の成績

日数	赤血球 数増減 百分率	血色素量 (ザ- リ値)	血色素 係数	白血球總 数増減 百分率	淋巴球數 増減百分 率	假「エ」白 血球數増 減百分率
前	100	110	0.62	100	100	100
1	96	105	0.62	52	45	63
2	95	97	0.58	48	40	55
4	84	86	0.60	24	25	22
8	53	54	0.57	7	9	5
16						
32						

第7表 Cysteine 投與群の成績

日数	赤血球 数増減 百分率	血色素量 (ザ- リ値)	血色素 係数	白血球總 数増減 百分率	淋巴球數 増減百分 率	假「エ」白 血球數増 減百分率
前	100	99	0.56	100	100	100
1	104	102	0.56	102	92	113
2	97	95	0.55	104	93	114
4	101	100	0.56	98	96	107
8	99	96	0.55	97	95	103
16	102	105	0.58	101	89	115
32	99	97	0.55	90	89	109

第8表 Na thiosulfate 投與群の成績

日数	赤血球 数増減 百分率	血色素量 (ザ- リ値)	血色素 係数	白血球總 数増減 百分率	淋巴球數 増減百分 率	假「エ」白 血球數増 減百分率
前	100	90	0.47	100	100	100
1	99	88	0.46	105	101	111
2	99	88	0.46	106	104	106
4	96	85	0.46	101	96	110
8	94	83	0.46	108	106	111
16	101	92	0.47	94	94	97
32	98	90	0.47	98	101	98

第9表 Co-Chlorophyllin 投與群の成績

日数	赤血球 数増減 百分率	血色素量 (ザ- リ値)	血色素 係数	白血球總 数増減 百分率	淋巴球數 増減百分 率	假「エ」白 血球數増 減百分率
前	100	91	0.57	100	100	100
1	107	96	0.56	111	99	122
2	103	93	0.57	104	94	117
4	104	93	0.56	103	89	122
8	105	95	0.57	101	89	122
16	103	94	0.57	103	85	128
32	101	90	0.56	101	99	103

第8表に示す。赤血球數, 血色素量, 血色素係數, 白血球總數, 淋巴球數, 假「エ」白血球數に大きな變化を認めなかつた。

(8) Co-Chlorophyllin を投與した群の成績を第9表に示す, 赤血球數, 血色素量, 血色素係數, 白血球總數には著しい變化は認められなかつたが, 淋巴球數には稍と減少の傾向があり, 假「エ」白血球數には稍と増加の傾向が認められた。

### 第3章 小 括

對照實驗として行つた8群の中, (1)血算のみを行つた群, (6) Cysteine を投與した群, (7) Na thiosulfate を投與した群の血液處見には著しい變化はなく, (8) Co-Chlorophyllin を投與した群には淋巴球數が稍と減少の, 傾向があり, 又假「エ」白血球數には稍と増加が認められた。P<sup>32</sup>を投與した各群では (5) 10 $\mu$ c/g 投與した群の

他は, 赤血球數, 血色素量は P<sup>32</sup> 投與後4日目に最低となり, 血色素係數は此れと逆の傾向を示し P<sup>32</sup> 投與後4日目に最高となつた。

白血球總數は投與後1日目は 0.1 $\mu$ c/g 投與群の假「エ」白血球數以外は何れも一旦増加し, 次いで減少した後恢復した。その變化の程度は淋巴球數よりも假「エ」白血球數の方が強い。10 $\mu$ c/g 投與群は投與後何れの成績も單調に減少する傾向があつた。

木下は成熟大黒鼠に P<sup>32</sup> 1 $\mu$ c/g を投與し, 赤血球數は P<sup>32</sup> 投與後1週間目に  $\frac{2}{3}$  に減少し, 以後は徐々に増加し約1カ月後恢復し, 白血球數は P<sup>32</sup> 投與後, 1, 2, 3日目で既に減少し, 大體3000台にまで下がり, 以後徐々に恢復し約1カ月後には正常値に復し, 淋巴球數は1日目に既に著しく減少して5日目に最低となり, その後は徐々に増加して3~4週で正常値に復し, 假「エ」白血球

数は3日目で2000以下となり、1週間目で最低値となり以後徐々に回復するがリンパ球より遅れると述べた。

小峰等は健康家兎に  $P^{32}$  5mc を注射し、白血球總數は5~10日で1000~3000に達し、その後3カ月に亘り僅かの回復しか示さない。而して減少は假「エ」白血球、リンパ球兩者の減少によるものであると述べた。菊地等は家兎に  $P^{32}$  200  $\mu$ c を投與し、赤血球數は  $P^{32}$  投與後4~24時間後一過性の減少、白血球總數は24時間後略く舊値、それ以後は僅かに増加、假「エ」白血球は軽度増加後一旦減少し12日目頃回復し、リンパ球數は1日目舊値7日以後軽度増加の傾向にあり、20  $\mu$ c 注射群では赤血球數に殆んど變化なく、白血球總數は1日目減少後の傾向を示し、リンパ球數は1日目増加したと報告した。渡邊等は  $P^{32}$  100~400  $\mu$ c を家兎に静注し白血球數の1時的減少、特に假「エ」白血球數の減少を認めたと報告した。私の成績は前述の如く白血球總數の増加も減少も、リンパ球、假「エ」白血球兩者により、その増減の程度は假「エ」白血球の方がリンパ球よりも強いというべきである。

#### IV $P^{32}$ 体内放射に及ぼす Cysteine, Na thiosulfate, Co-Chlorophyllin の効果

基礎實驗及び對照實驗に基いて、Cysteine, Na thiosulfate, Co-Chlorophyllin の  $P^{32}$  投與直前よりの投與、及び Co-Chlorophyllin 1週間前處置後  $P^{32}$  投與、その後更に Co-Chlorophyllin を投與した群の4項目について實驗を行つた。

##### 第1項 $P^{32}$ 体内放射に及ぼす Cystein の効果

###### 第1章 實驗材料並に實驗方法

1) 實驗動物：基礎實驗と同様白鼠を4群に分けて使用した。

2) 採血方法、血球數計算方法、血色素量測定方法、血色素係數計算方法は基礎實驗と同様である。

3)  $P^{32}$ ：對照實驗と同様のものを對照實驗と同様1回投與とし、白鼠各群に夫々 0.01  $\mu$ c/g, 0.1  $\mu$ c/g, 1  $\mu$ c/g, 10  $\mu$ c/g 宛を Cysteine 投與10分後に投與した。

4) Cysteine：對照實驗と同様のものを  $P^{32}$ 投

與10分前より毎日1回1頭當り20 $\mu$ c宛32日間投與した。 $P^{32}$  を夫々 0.01  $\mu$ c/g, 0.1  $\mu$ c/g, 1  $\mu$ c/g, 10  $\mu$ c/g 宛投與した白鼠4群について血算施行日については血算施行後投與した。

5) 實驗内容： $P^{32}$  投與後32日間に6回赤血球數、血色素量、血色素係數、白血球總數、リンパ球數、假「エ」白血球數を求め、赤血球數、白血球總數、リンパ球數、假「エ」白血球數は  $P^{32}$  投與前の夫々の値に對する増減百分率を以て表わした。

#### 第2章 實驗成績

(1)  $P^{32}$  0.01  $\mu$ c/g 投與直前より Cysteine を投與した群の成績を第10表に示す。赤血球數は投與後1日目に稍く増加した他大なる變化を認めなかつた。血色素量は  $P^{32}$  投與後徐々に減少し4日目に最低となつたが8日目には略く回復した。血色素係數は血色素量と略く同様の傾向をとり、 $P^{32}$  投與後減少し4日目に最低となつたが、32日目には回復した。白血球總數は  $P^{32}$  投與後減少し、4日目に最低となつた後回復した。リンパ球數は1日目僅かに減少したが、2日目増加し、次いで再び減少し、8日目最低となり、16日目には回復した。假「エ」白血球は  $P^{32}$  投與後減少し2日目最低となつた後回復に向つた。

(2)  $P^{32}$  0.1  $\mu$ c/g 投與直前より Cysteine を投與した群の成績を第11表に示す。即ち赤血球數は  $P^{32}$  投與後2日目僅かに減少した。血色素量も2日目、16日目に稍く減少した。血色素係數は16日目に最低値となり。白血球總數は投與後1日目著しく減少し、2日目は僅かに回復したが4日目最低となり16日目には略く回復した。リンパ球數は  $P^{32}$  投與後1日目は僅かに減少し、2日目は略く  $P^{32}$  投與前の値になつたが4日目最低となり、次いで増加し、16日目には略く回復した。假「エ」白血球數は  $P^{32}$  投與後1日目著しく減少し、2日目に最低となり、次いで回復し16日目には略く投與前の値に回復した。

(3)  $P^{32}$  1.0  $\mu$ c/g 投與直前より Cysteine を投與した群の成績を第12表に示す。即ち、赤血球數は投與後2日目僅かに減少した。他は著しい變化はなかつた。血色素量は  $P^{32}$  投與後4日目にやゝ低い値を示した他、著るしい變化はなかつ

第10表 P<sup>32</sup> 0.01 $\mu$ C/g と Cysteine を投與した群の成績

日數	赤血球 數増減 百分率	血色素量 (ザ- リ値)	血色素 係 數	白血球總 數増減百 分率	淋巴球數 増減百分 率	假「エ」白 血球數増 減百分率
前	100	94	0.66	100	100	100
1	121	88	0.51	61	89	48
2	110	81	0.52	68	157	29
4	96	72	0.53	45	79	36
8	116	92	0.56	54	71	39
16	107	94	0.62	75	109	64
32	104	96	0.65	85	114	75

第11表 P<sup>32</sup> 0.1 $\mu$ C/g と Cysteine を投與した群の成績

日數	赤血球 數増減 百分率	血色素量 (ザ- リ値)	血色素 係 數	白血球總 數増減百 分率	淋巴球數 増減百分 率	假「エ」白 血球數増 減百分率
前	100	85	0.52	100	100	100
1	95	86	0.55	54	76	39
2	89	75	0.52	64	101	36
4	99	80	0.49	44	46	44
8	98	90	0.56	61	78	51
16	89	65	0.45	104	107	103
32	103	91	0.54	119	125	117

第12表 P<sup>32</sup> 1 $\mu$ C/g と Cysteine を投與した群の成績

日數	赤血球 數増減 百分率	血色素量 (ザ- リ値)	血色素 係 數	白血球總 數増減百 分率	淋巴球數 増減百分 率	假「エ」白 血球數増 減百分率
前	100	86	0.56	100	100	100
1	99	83	0.54	95	78	113
2	92	80	0.56	65	58	73
4	103	85	0.54	43	69	21
8	103	90	0.57	56	81	37
16	97	85	0.57	80	108	56
32	102	91	0.58	120	117	125

第13表 P<sup>32</sup> 10 $\mu$ C/g と Cysteine を投與した群の成績

日數	赤血球 數増減 百分率	血色素量 (ザ- リ値)	血色素 係 數	白血球總 數増減百 分率	淋巴球數 増減百分 率	假「エ」白 血球數増 減百分率
前	100	86	0.46	100	100	100
1	84	90	0.56	110	101	122
2	76	84	0.57	99	63	143
4	85	78	0.48	57	57	57
8	74	68	0.47	30	34	24
16	71	64	0.47	18	18	17
32						

た。血色素係數は著しい變化はなかつた。白血球總數は P<sup>32</sup> 投與後減少し 4 日目最低となつた後増加し 32 日目には恢復した。淋巴球數は P<sup>32</sup> 投與後減少し 2 日目に最低値となつた後増加した。假「エ」白血球數は P<sup>32</sup> 投與後 1 日目一旦僅かに増加し、次いで減少し 4 日目に最低となつた後増加し、32 日目には恢復した。

(4) P<sup>32</sup> 10  $\mu$ C/g 投與直前より Cysteine を投與した群の成績を第13表に示す。即ち、赤血球數は P<sup>32</sup> 投與後減少し、4 日目一旦僅かに増加したが、その後再び減少した。血色素量は P<sup>32</sup> 投與後 2 日目より單調に減少した。血色素係數は 2 日目まで増加し、その後減少した。白血球總數及び淋巴球數は P<sup>32</sup> 投與後 2 日目より減少した。假「エ」白血球數は P<sup>32</sup> 投與後 1 日目増加し、2 日目更に増加したが、4 日目以後は著るしく減少した。本群は 16 日目より 32 日目の間に全例死亡したため 32

日目の値を記載し得なかつた。

第 2 項 P<sup>32</sup> 体内放射に及ぼす Na thiosulfate の効果

### 第 1 章 實驗材料並びに實驗方法

1) 實驗動物：基礎實驗と同様の白鼠を 4 群に分けて使用した。

2) 採血方法、血球數計算方法、血色素量測定方法、血色素係數計算方法は基礎實驗と同様の方法である。

3) P<sup>32</sup>：對照實驗と同様のものを對照實驗と同様夫々 0.01 $\mu$ C/g, 0.1 $\mu$ C/g, 1.0 $\mu$ C/g, 10 $\mu$ C/g 宛を Na thiosulfate 投與 10 分後に投與した。

4) Na thiosulfate：對照實驗と同様のものを P<sup>32</sup> 投與 10 分前より毎日 1 回 1 頭當り 1 坵宛 32 日間投與した。血算施行日には血算施行後投與した。

5) 實驗内容：P<sup>32</sup> を夫々 0.01 $\mu$ C/g, 0.1 $\mu$ C/g,

1  $\mu\text{C/g}$ , 10  $\mu\text{C/g}$  宛投與した白鼠4群について,  $\text{P}^{32}$  投與後32日間に6回赤血球數, 血色素量, 血色素係數, 白血球總數, 淋巴球數, 假「エ」白血球數を求めた. 赤血球數, 白血球總數, 淋巴球數, 假「エ」白血球數については  $\text{P}^{32}$  投與前の夫々の値に對する増減百分率を以て表わした.

第2章 實驗成績

(1)  $\text{P}^{32}$  0.01 $\mu\text{C/g}$  投與直前より Na thiosulfate を投與した群の成績を第14表に示す. 即ち, 赤血球數は  $\text{P}^{32}$  投與後減少し, 8日目最低となつた後増加し32日目には恢復した. 血色素量は  $\text{P}^{32}$  投與後1日目僅かに増加し, 2日目より減少し, 8日目には最低となり16日目には恢復した.

血色素係數は  $\text{P}^{32}$  投與後1日目に最高値に達した後減少し, 32日目には略と正常値に達した. 白血球總數は  $\text{P}^{32}$  投與後減少し2日目に最低となつた後増加し, 32日目には略と恢復した. 淋巴球數は  $\text{P}^{32}$  投與後, 減少し4日目に最低となつた後増加し, 32日目には略と恢復した. 假「エ」白血球數は  $\text{P}^{32}$  投與後1日目には著しく減少したが, 2日目には  $\text{P}^{32}$  投與前の値よりも増加し, 4日目より後は更に増加しつつ16日目には最高値に達し, 32日目にも  $\text{P}^{32}$  投與前の約2倍の値を示した.

(2)  $\text{P}^{32}$  0.1 $\mu\text{C/g}$  投與前より Na thiosulfate を投與した群の成績を第15表に示す. 即ち, 赤血球數は  $\text{P}^{32}$  投與後減少し, 4日目最低となつた後徐々に恢復に向つた. 血色素量は  $\text{P}^{32}$  投與後減少し, 8日目に最低となつた後増加し, 32日目には

$\text{P}^{32}$  投與前の値に恢復した. 血色素係數は  $\text{P}^{32}$  投與後増加し4日目に最高値に達した後減少し8日目には正常値に戻つた. 白血球總數は  $\text{P}^{32}$  投與後2日目より減少し4日目最低となつた後増加し, 32日目には  $\text{P}^{32}$  投與前の値に恢復した. 淋巴球數は  $\text{P}^{32}$  投與後2日目より減少し4日目に最低となつた後増加したが, 32日目にも  $\text{P}^{32}$  投與前の値よりも稍と少なかつた. 假「エ」白血球數は  $\text{P}^{32}$  投與後減少し4日目最低値に達した後著しく増加し  $\text{P}^{32}$  投與前の値よりも多くなつた.

(3)  $\text{P}^{32}$  1  $\mu\text{C/g}$  投與前値より Na thiosulfate を投與した群の成績を第16表に示す. 即ち, 赤血球數は  $\text{P}^{32}$  投與後減少し2日目に最低となつた後増加し32日目には  $\text{P}^{32}$  投與前の値に恢復した. 血色素量は  $\text{P}^{32}$  投與後減少し4日目に最低値に達した後増加した. 血色素係數は  $\text{P}^{32}$  投與後増加し2日目には最高値に達した後減少し32日目には略と  $\text{P}^{32}$  投與前の値になつた. 白血球總數は  $\text{P}^{32}$  投與後2日目より減少し4日目に最低値に達した後増加し32日目には略と  $\text{P}^{32}$  投與前の値に恢復した, 淋巴球數は  $\text{P}^{32}$  投與後1日目, 2日目は殆んど變化なく, 4日目, 8日目は著しく減少し, 次いで増加したが, 32日後も  $\text{P}^{32}$  投與前の値よりも稍と少なかつた. 假「エ」白血球數は  $\text{P}^{32}$  投與後減少し2日目最低値に達し, 4日目よりは著るしく増加し, 8日目には最高値に達した後僅かずつ減少の傾向を示したが, 32日目にも  $\text{P}^{32}$  投與前の値よりは著しく多かつた.

第14表  $\text{P}^{32}$  0.01 $\mu\text{C/g}$  と Na thiosulfate を投與した群の成績

日數	赤血球數増減百分率	血色素量 (ザリ値)	血色素係數	白血球總數増減百分率	淋巴球數増減百分率	假「エ」白血球數増減百分率
前	100	92	0.56	100	100	100
1	98	105	0.65	65	70	44
2	76	90	0.72	63	48	118
4	71	89	0.76	70	42	199
8	65	77	0.72	85	66	166
16	89	96	0.65	105	76	253
32	103	100	0.59	99	89	215

第15表  $\text{P}^{32}$  0.1 $\mu\text{C/g}$  と Na thiosulfate を投與した群の成績

日數	赤血球數増減百分率	血色素量 (ザリ値)	血色素係數	白血球總數増減百分率	淋巴球數増減百分率	假「エ」白血球數増減百分率
前	100	105	0.64	100	100	100
1	93	100	0.66	106	111	85
2	79	90	0.70	72	68	82
4	71	86	0.74	55	45	79
8	78	83	0.65	89	71	134
16	92	95	0.63	94	76	140
32	102	108	0.64	102	72	170

第16表 P<sup>32</sup> 1 $\mu$ c/g と Na thiosulfate  
を投與した群の成績

日數	赤血球 數増減 百分率	血色素量 ( $\mu$ 値)	血色素 係數	白血球總 數増減 百分率	淋巴球數 増減百分 率	假「エ」白 血球數増 減百分率
前	100	96	0.56	100	100	100
1	88	90	0.60	100	101	83
2	68	88	0.76	91	102	46
4	71	76	0.63	56	16	232
8	86	90	0.61	65	19	253
16	94	95	0.59	98	62	233
32	104	100	0.57	102	79	193

(4) P<sup>32</sup> 10 $\mu$ c/g投與直前よりNa thiosulfateを投與した群の成績を第17表に示す。即ち、赤血球數はP<sup>32</sup>投與後1日目著しく減少し、次いで2日目、4日目はやゝ増加の傾向を示した後減少した。血色素量はP<sup>32</sup>投與後單調に減少した。血色素係數はP<sup>32</sup>投與後1日目には増加したが、その後は減少した。白血球總數はP<sup>32</sup>投與後2日目から單調に減少した。淋巴球數はP<sup>32</sup>投與後單調に減少した。假「エ」白血球數はP<sup>32</sup>投與後1日目は一旦増加した後減少した。本群に於いては32日目までに全例死亡した爲に32日目の成績は記載し得なかつた。

### 第3項 P<sup>32</sup> 体内放射に及ぼす Co-Chlorophyllin の効果

#### 第1章 實驗材料並びに實驗方法

1) 實驗動物：基礎實驗と同様の白鼠を4群に分けて使用した。

2) 採血方法、血球數計算方法、血色素量測定方法、血色素係數計算方法は基礎實驗と同様である。

3) P<sup>32</sup>：對照實驗と同様のものを對照實驗と同様各群に夫々0.01 $\mu$ c/g, 0.1 $\mu$ c/g, 1 $\mu$ c/g, 10 $\mu$ c/g 宛を投與した。

4) Co-Chlorophyllin：對照實驗と同様のものをP<sup>32</sup>投與10分前より毎日1回1頭當り1 $\mu$ g宛を23日間投與した。血算施行日には血算施行後投與した。

5) 實驗内容：P<sup>32</sup>を夫々0.01 $\mu$ c/g, 0.1 $\mu$ c/g, 1 $\mu$ c/g, 10 $\mu$ c/g と Co-Chlorophyllin を投與した4群について、P<sup>32</sup>投與後32日間に6回、赤血

第17表 P<sup>32</sup> 10 $\mu$ c/g と Na thiosulfate  
を投與した群の成績

日數	赤血球 數増減 百分率	血色素量 ( $\mu$ 値)	血色素 係數	白血球總 數増減 百分率	淋巴球數 増減百分 率	假「エ」白 血球數増 減百分率
前	100	110	0.62	100	100	100
1	79	95	0.68	103	64	181
2	86	92	0.60	65	29	139
4	90	90	0.57	37	26	59
8	61	58	0.54	26	25	30
16	49	45	0.52	16	22	4
32						

球數、血色素量、血色素係數、白血球總數、淋巴球數、假「エ」白血球數、を求めた、此等の中、赤血球數、白血球總數、淋巴球數、假「エ」白血球數はP<sup>32</sup>投與前の値に對する増減百分率を以て表わした。

#### 第2章 實驗成績

(1) P<sup>32</sup> 0.01 $\mu$ c/g と Co-Chlorophyllin を投與した群の成績を第18表に示す。即ち、赤血球數はP<sup>32</sup>投與後1日目僅か増加するが、次いで減少し8日目最低となつた後増加し、32日目略々恢復した。血色素量はP<sup>32</sup>投與後1日目僅かに増加した後減少し、4日目、8日目に最低となり、次いで増加し32日目に恢復した。血色素係數はP<sup>32</sup>投與後2日目稍々増加した他大なる變化はなかつた。白血球總數はP<sup>32</sup>投與後僅かに減少し2日目に最低となり、次いで増加し4日目には略々P<sup>32</sup>投與前の値に復した。淋巴球數はP<sup>32</sup>投與1日目一旦増加した後減少し、4日目に最低となり、次いで増加し16日目よりは僅かに減少し32日目に至つた。假「エ」白血球數はP<sup>32</sup>投與後減少し、2日目最低となり、次いで増加し8日目には僅かに少なかつたが16日目以後にはP<sup>32</sup>投與前の値を超えた。

(2) P<sup>32</sup> 0.1 $\mu$ c/g と Co-Chlorophyllin を投與した群の成績を第19表に示す。即ち、赤血球數はP<sup>32</sup>投與後2日目より減少し、8日目に最低となつた後増加しP<sup>32</sup>投與前の値に復した。血色素量はP<sup>32</sup>投與後2日目より減少し4日目に最低となつた後増加し恢復した。血色素係數はP<sup>32</sup>投與後2日目より増加し8日目に最高となつたが6日

第18表 P<sup>32</sup> 0.01μg と Co-Chlorophyllin を投與した群の成績

日数	赤血球 数増減 百分率	血色素量 (ザ- リ値)	血色素 係 数	白血球總 数増減 百分率	淋巴球數 増減百 分率	假「エ」白 血球數増 減百分率
前	100	102	0.48	100	100	100
1	114	113	0.47	106	139	99
2	81	88	0.51	88	98	63
4	81	82	0.48	98	75	142
8	80	82	0.48	96	93	90
16	95	97	0.48	100	82	127
32	100	102	0.48	103	82	138

第19表 P<sup>32</sup> 0.1μg と Co-Chlorophyllin を投與した群の成績

日数	赤血球 数増減 百分率	血色素量 (ザ- リ値)	血色素 係 数	白血球總 数増減 百分率	淋巴球數 増減百 分率	假「エ」白 血球數増 減百分率
前	100	98	0.49	100	100	100
1	102	99	0.48	90	130	39
2	82	88	0.53	84	107	52
4	79	85	0.54	55	31	80
8	73	88	0.60	42	75	35
16	115	110	0.47	67	74	129
32	111	108	0.48	121	91	149

目以後は P<sup>32</sup> 投與前の値に戻った。白血球總數は P<sup>32</sup> 投與後減少し 8 日目最低となつた後増加し、32 日目には恢復した。淋巴球數は P<sup>32</sup> 投與後 1 日目僅かに増加した後減少し 4 日目に最低となり、次いで増加した。假「エ」白血球數は P<sup>32</sup> 投與後 1 日目著しく減少した後 4 日目まで一旦増加したが、8 日目には再び著しく減少して最低値を示した後 16 日目には増加して P<sup>32</sup> 投與前の値を超え、32 日目には更に増加した。

(3) P<sup>32</sup> 1μg と Co-Chlorophyllin を投與した群の成績を第20表に示す。即ち、赤血球數は P<sup>32</sup> 投與後 8 日目僅かに減少した他著變を認めなかつた。血色素量には著しい變化はなかつた。血色素係數は P<sup>32</sup> 投與後 8 日目に増加した他著變を認めなかつた。白血球總數は P<sup>32</sup> 投與後 1 日目は僅かに増加した後減少し 2 日目には最低値を示

したが、その後増加し 16 日目には略と P<sup>32</sup> 投與前の値に恢復した。淋巴球數は P<sup>32</sup> 投與後 2 日目より減少し、4 日目に最低値を示した後増加し、32 日目には P<sup>32</sup> 投與前の値に復した。

假「エ」白血球數は P<sup>32</sup> 投與後 1 日目は著しく増加した後急に減少し、その後再び増加し P<sup>32</sup> 投與前の値に復した。

4) P<sup>32</sup> 10μg と Co-Chlorophyllin を投與した群の成績を第21表に示す。即ち、赤血球數は P<sup>32</sup> 投與後 2 日目より減少し、血色素量は 1 日目より減少を始めた。血色素係數は P<sup>32</sup> 投與後 1 日目は減少し、2 日目僅かに増加した他著しい變化を認めなかつた。白血球總數、淋巴球數は何れも P<sup>32</sup> 投與後單調に減少した。假「エ」白血球數は P<sup>32</sup> 投與後 1 日目一旦著しく増加した後減少した。本群は全例 32 日前に死亡したため 32 日目の成

第20表 P<sup>32</sup> 1μg と Co-Chlorophyllin を投與した群の成績

日数	赤血球 数増減 百分率	血色素量 (ザ- リ値)	血色素 係 数	白血球總 数増減 百分率	淋巴球數 増減百 分率	假「エ」白 血球數増 減百分率
前	100	90	0.47	100	100	100
1	107	96	0.47	129	107	225
2	101	90	0.46	48	44	66
4	100	90	0.47	54	43	132
8	83	95	0.60	95	92	107
16	102	92	0.47	100	97	107
32	99	88	0.46	106	102	120

第21表 P<sup>32</sup> 10μg と Co-Chlorophyllin を投與した群の成績

日数	赤血球 数増減 百分率	血色素量 (ザ- リ値)	血色素 係 数	白血球總 数増減 百分率	淋巴球數 増減百 分率	假「エ」白 血球數増 減百分率
前	100	98	0.50	100	100	100
1	104	92	0.45	94	46	208
2	74	78	0.54	39	15	88
4	76	77	0.52	25	13	52
8	73	74	0.52	13	15	9
16	74	72	0.50	9	10	5
32						

續は記載し得なかつた。

第4項 Co-Chlorophyllin 前處置後 P<sup>32</sup> を投與し、その後も Co-Chlorophyllin を投與した場合の効果

第1章 實驗材料並びに實驗方法

1) 實驗動物：基礎實驗と同様の白鼠を4群に分けて使用した。

2) 採血方法：血球數計算方法、血色素量測定方法、血色素係數計算方法は基礎實驗と同様である。

3) P<sup>32</sup>：對照實驗と同様のものを對照實驗と同様各群に夫々 0.01μc/g, 0.1μc/g, 1μc/g, 10μc/g 宛を投與した。

(4) Co-Chlorophyllin：對照實驗と同様のものを、毎日1回1頭當り1宛宛 P<sup>32</sup> 投與の1週間前より P<sup>32</sup> 投與後32日目まで投與した。血算施行日には血算施行後投與した。

(5) 實驗内容：P<sup>32</sup>を夫々 0.01μc/g, 0.1μc/g, 1μc/g, 10μc/g 宛投與した4群の白鼠について投與後32日間に6回、赤血球數、血色素量、血色素係數、白血球總數、淋巴球數、假「エ」白血球數を求めた。赤血球數、白血球總數、淋巴球數、假「エ」白血球數は P<sup>32</sup> 投與前の値に對する増減百分率を以て表わした。

第2章 實驗成績

(1) Co-Chlorophyllin を P<sup>32</sup> 0.01 μc/g 投與1週間前より P<sup>32</sup> 投與、23日後まで投與した群の成績を第22表に示す。即ち、赤血球數は P<sup>32</sup>

第22表 Co-Chlorophyllin 前處置後 P<sup>32</sup> 0.01μc/g投與更に Co-Chlorophyllin を投與した群の成績

日數	赤血球數増減百分率	血色素量(γ値)	血色素係數	白血球總數増減百分率	淋巴球數増減百分率	假「エ」白血球數増減百分率
前	100	90	0.57	100	100	100
1	84	90	0.68	101	111	86
2	88	92	0.66	117	127	102
4	78	86	0.70	120	86	172
8	109	90	0.52	95	98	90
16	102	87	0.54	89	90	86
32	95	83	0.55	116	129	89

投與後減少し4日目には最低となつた後増加し、8日目には P<sup>32</sup> 投與前の値に戻つた。血色素量は P<sup>32</sup> 投與後減少し4日目最低となり、血色素係數は P<sup>32</sup> 投與後増加し4日目に最高値に達したが、8日目には P<sup>32</sup> 投與前の値に戻つた。白血球總數は P<sup>32</sup> 投與後増加し4日目に最高となつたが著しい變化はなかつた。淋巴球數は P<sup>32</sup> 投與後2日目僅かに増加し、4日目稍と減少したが、以後は略と原値に戻つた。假「エ」白血球數は P<sup>32</sup> 投與後1日目僅かに減少した後増加し、4日目は著しく増加したが、その後は減少し略と P<sup>32</sup> 投與前の値に戻つた。

(2) Co-Chlorophyllin を P<sup>32</sup> 0.1 μc/g 投與1週間前より投與32日後まで投與した群の成績を第23表に示す。即ち、赤血球數は P<sup>32</sup> 投與後1日目稍と減少し、2日目は稍と増加し、4日目より再び減少して8日目に最低となつたが、16日目よりは増加し恢復した。血色素量は P<sup>32</sup> 投與後1日目より減少し、2日目最低となり、次いで増加し16日目には P<sup>32</sup> 投與前の値に戻つた。血色素係數は P<sup>32</sup> 投與後1日目僅かに増加した後 P<sup>32</sup> 投與前の値に戻り、8日目再び増加して最高値に達し、その後減少した。白血球總數は P<sup>32</sup> 投與後4日目僅かに増加した後減少し16日目最低となり、次いで増加し32日目には P<sup>32</sup> 投與前の値に戻つた。淋巴球數は P<sup>32</sup> 投與後4日目まで増加したが、8日目より減少し、16日目には最低となつたが、32日目には P<sup>32</sup> 投與前の値に達した。假「エ」白

第23表 Co-Chlorophyllin 前處置後 P<sup>32</sup> 0.1μc/g投與更に Co-Chlorophyllin を投與した群の成績

日數	赤血球數増減百分率	血色素量(γ値)	血色素係數	白血球總數増減百分率	淋巴球數増減百分率	假「エ」白血球數増減百分率
前	100	84	0.51	100	100	100
1	78	82	0.64	116	134	107
2	82	68	0.50	93	121	74
4	81	75	0.57	128	142	123
8	67	78	0.71	89	108	78
16	92	90	0.60	64	65	67
32	93	90	0.59	101	101	103

血球数は P<sup>32</sup> 投與後2日目に僅かに減少し、4日目に一旦増加した後、8日目から再び減少し16日目に最低となったが32日目には P<sup>32</sup> 投與前の値に恢復した。

(3) Co-Chlorophyllin を P<sup>32</sup> 1 $\mu$ c/g 投與1週間前より P<sup>32</sup> 投與32日後まで投與した群の成績を第24表に示す。即ち、赤血球数、血色素量は P<sup>32</sup> 投與後8日目に最低値を示した他著しい變化は認められなかつた。血色素係数には著しい變化はなかつた。白血球總数は P<sup>32</sup> 投與後2日目に減少し最低となった後徐々に増加し、32日目には略と P<sup>32</sup> 投與前の値に復した。淋巴球数は P<sup>32</sup> 投與後減少し4日目に最低となつて後徐々に増加したが、16日目に再び小さな谷を示しつつ32日目には略と P<sup>32</sup> 投與前の値に復した。假「エ」白血球数は P<sup>32</sup> 投與後1日目に僅か増加したが、2日目著しく減少し4日目には著しく増加し、8日目、16日目には再び軽度減少し、32日目には略と P<sup>32</sup> 投與前の値に復した。

(4) Co-Chlorophyllin を P<sup>32</sup> 10 $\mu$ c/g 投與1週間前より P<sup>32</sup> 投與32日後まで投與した群の成績を第25表に示す。即ち、赤血球数は減少し8日目一旦軽度増加したが、その後再び減少した。

血色素量は P<sup>32</sup> 投與後8日目までは稍と増加したが、16日目には甚だしく減少した。血色素係数は P<sup>32</sup> 投與後徐々に増加した。白血球總数は P<sup>32</sup> 投與後減少し8日目に最低となったが16日目には僅かながら増加した。淋巴球数は P<sup>32</sup> 投與後1日目

第24表 Co-Chlorophyllin前處置後 P<sup>32</sup> 1 $\mu$ c/g 投與更に Co-Chlorophyllin を投與した群の成績

日数	赤血球数増減百分率	血色素量(ザ-リ値)	血色素係数	白血球總数増減百分率	淋巴球数増減百分率	假「エ」白血球数増減百分率
前	100	90	0.54	100	100	100
1	95	85	0.54	102	96	120
2	106	90	0.51	68	74	60
4	95	88	0.56	69	44	117
8	79	75	0.57	77	76	82
16	102	92	0.54	70	65	80
32	101	90	0.54	91	91	89

に著しく減少し、2日目には稍と増加したが、4日目よりは再び甚だしく減少し8日目に最低値に達し、16日目には稍と増加した。假「エ」白血球数は P<sup>32</sup> 投與後一旦稍と増加し次いで2日目最低値に達し、4日目稍と増加したが8日目再び減少し16日目稍と増加した。本群は32日目までに全例死亡したため32日目の成績を記載し得なかつた。

第5項 小 括

Cystein については Patt 等は廿日鼠及び大黒鼠につき X線 800r 照射直前に投與した群に於いては生存率が增加したが、照射後投與した群に於ては効果なしと報告し Hennesy 等は大黒鼠に 800r 照射後に Cysteine を投與した群には無効であつたが、照射直前に投與した群にも赤血球造血機能の低下が認められたと報告し、Rosenthal等に大黒鼠に 800r照射直前に 875mg/kg を投與し、血液像の改善について報告した。我教室では天野は廿日鼠に X線 700r 照射直前 Cystein を投與することにより生存率の改善及び組織學上各臓器の放射線障害よりの恢復が促進されることを報告している。

Na thiosulfate については Mole 等は廿日鼠に X線 600r 照射直前投與することにより、死亡数の減少、平均生存日数の増加について報告し、堀江も同様の事項について報告し、平出等は大黒鼠に 600r 照射直前に投與し Cysteine と略と同様の効果を認めた。

Co-Chlorophyllin について服部等は X線照射

第25表 Co-Chlorophyllin 前處置後 P<sup>32</sup> 10 $\mu$ c/g 投與更に Co-Chlorophyllin を投與した群の成績

日数	赤血球数増減百分率	血色素量(ザ-リ値)	血色素係数	白血球總数増減百分率	淋巴球数増減百分率	假「エ」白血球数増減百分率
前	100	77	0.45	100	100	100
1	107	80	0.45	54	34	117
2	95	85	0.54	43	43	47
4	84	90	0.64	27	11	73
8	92	100	0.65	17	6	50
16	53	59	0.67	29	19	62
32						

後の廿日鼠に於いて末梢血液像及び骨髓像に効果を認めたと報告し、長村及び高橋等はX線室勤務者及びX線治療患者の貧血の治療に効果のあつたことを報告し、春名等は Co-Chlorophyllin は主として赤血球系に効果ありと報告し、米山等は白血球数増加作用について論じ、粟栖はX線照射直前に家兎に Co-Chlorophyllin を投與しその電解質代謝について論じた。

此等 Cysteine を始めとする数多くの放射線障害の化學的阻止薬剤に関する報告の殆んどが體外照射の放射線についての報告であつて、體內放射については矢追等が精製痘苗の P<sup>32</sup> 放射能障害廿日鼠の血液像に及ぼす好効果についての報告、中塚等が P<sup>32</sup> 10 μc/g 投與後 Aureomycin 投與により體重減少の抑制、一般状態の改善等についての報告、入江等の P<sup>32</sup> 治療中に白血球減少症を来した悪性腫瘍患者に Cystin を投與して白血球の増加を認めた報告、Artom 等の Pyridoxin の P<sup>32</sup> 放射能障害に對する効果、Cornatzer等の廿日鼠に P<sup>32</sup> 5 μc/g と共に大量の葉酸及びビタミン B<sub>12</sub> を投與しても生存率に於て効果を認めなかつたが、食餌に Sulfasuxidin を加えたものは僅かに生存率を増し更に葉酸及びビタミン B<sub>12</sub> を投與したものは一層よい成績を示したという報告等があるのみである。

今回の私の實驗の成績によれば Cysteine, Na thiosulfate, Co-Chlorophyllin は何れも P<sup>32</sup> 放射能障害に對し或る程度まで、赤血球數、血色素量、白血球數、淋巴球數、假「エ」白血球數等の減少及び血色素係數の増加を抑制し、又、此等の障害の恢復を促進せしめた。

#### V P<sup>32</sup> の廿日鼠體內分布並びに吸収線量

本實驗に於いては異つた量の P<sup>32</sup> を廿日鼠に投與し、その分布を経日的に追求し夫々の臓器に於ける計數値の比から Tracer 實驗の抗 radiation effect より、Cysteine, Na thiosulfate Co-Chlorophyllin の放射線障害阻止作用を知らんと試みた。同時に骨、骨髓、肝臓、脾臓については吸収線量を計算した。

#### 第1章 實驗材料並びに實驗方法

##### 1) Cysteine : 對照實驗と同様のものを P<sup>32</sup> 投

與10分前より毎日1回1頭當り4 疋宛32日間投與した。

2) Na thiosulfate : 對照實驗と同様のものを P<sup>32</sup> 投與10分前より毎日1回1頭當り 0.2 疋宛32日間投與した。

3) Co-Chlorophyllin : 對照實驗と同様のものを P<sup>32</sup> 投與10分前より毎日1回1頭當り 0.2 疋宛32日間投與した。

4) P<sup>32</sup> : 對照實驗と同様のものを生理的食鹽水を以て 1 μc/cc, 100 μc/cc に稀釋し、夫々廿日鼠1頭當り 0.05 μc/g, 5 μc/g 宛を投與した。

5) 實驗動物 : 生後約1カ月半、體重20瓦内外の雄性DD系廿日鼠を8群に分けて使用した。飼料は基礎實驗と同様である。各群の分類は次の通りである。

イ. P<sup>32</sup> 0.05 μc/g

ロ. P<sup>32</sup> 5 μc/g

ハ. P<sup>32</sup> 0.05 μc/g + Cysteine

ニ. P<sup>32</sup> 5 μc/g + Cysteine

ホ. P<sup>32</sup> 0.05 μc/g + Na thiosulfate

ヘ. P<sup>32</sup> 5 μc/g + Na thiosulfate

ト. P<sup>32</sup> 0.05 μc/g + Co-Chlorophyllin

チ. P<sup>32</sup> 5 μc/g + Co-Chlorophyllin

6) 實驗内容 : 廿日鼠の各群は P<sup>32</sup> 投與後1, 2, 4, 8, 16, 32日後に屠殺し、脾臓、腎臓、辜丸、心臓、肺臓、肝臓、腸、骨髓、骨を採取した。

此等は採取直後 Torsion balance にて秤量し試料皿の中でうすく伸して乾燥し、GM計數装置で測定した。分布量は臓器瓦當り毎分の計數値を以て表わした。

7) 吸収線量は先づ骨髓、骨、肝臓、脾臓について計數値と、採取日までの物理學的減弱と別に作製し同様の幾何學的條件で測定した P<sup>32</sup> 1 μc の計數値とより先づ各臓器の分布量を算出し、下式によつて吸収線量と計算した。

$$E_D = 3.7 \times 10^4 \overline{E\beta} \int_0^t \mu dt \times 1.60 \times 10^{-4} \text{rad}$$

此處に

$E_D$  = 組織に吸収された線量、單位 rad

$\overline{E\beta}$  = β線の平均エネルギー、單位 MeV

P<sup>32</sup> については 0.695 MeV

$\mu$  = 組織中の  $P^{32}$  の濃度 単位  $\mu\text{c/g}$  組織

但し此の式に於ては  $P^{32}$  が當該臓器内に均等に分布していること、 $P^{32}$  より放出される $\beta$ 線のエネルギーが全て當該臓器に於いて利用されていることを假定している。

第2章 實驗成績

$P^{32}$  の体内分布については、 $P^{32}$  0.05  $\mu\text{c/g}$  投與群の成績は第26表に、 $P^{32}$  5  $\mu\text{c/g}$  投與群の成績は第27表に、 $P^{32}$  0.05  $\mu\text{c/g}$  と Cysteine を投與した群の成績は第28表に、 $P^{32}$  5  $\mu\text{c/g}$  と Cysteine を投與した群の成績は第29表に  $P^{32}$  0.05  $\mu\text{c/g}$  と Na thiosulfate を投與した群の成績は第30表に、 $P^{32}$  5  $\mu\text{c/g}$  と Na thiosulfate を投與した群の成績は第31表に、 $P^{32}$  0.05  $\mu\text{c/g}$  と Co-Ch-

lorophyllin を投與した群の成績を第32表に、 $P^{32}$  5  $\mu\text{c/g}$  と Co-Chlorophyllin を投與した群の成績を第33表に示す。

骨、骨髓、肝臓、脾臓、の吸収線量については  $P^{32}$  0.05  $\mu\text{c/g}$  投與群の成績は第34表に、 $P^{32}$  0.05  $\mu\text{c/g}$  と Cysteine を投與した群の成績は第35表に、 $P^{32}$  0.05  $\mu\text{c/g}$  と Na thiosulfate を投與した群の成績は第36表に、 $P^{32}$  0.05  $\mu\text{c/g}$  と Co-Chlorophyllin を投與した群の成績を第37表に、 $P^{32}$  5  $\mu\text{c/g}$  投與群の成績を38表に、 $P^{32}$  5  $\mu\text{c/g}$  と Cysteine を投與した群の成績を第39表に、 $P^{32}$  5  $\mu\text{c/g}$  と Na thiosulfate を投與した群の成績を第40表に、 $P^{32}$  5  $\mu\text{c/g}$  と Co-Chlorophyllin を投與した群の成績を第41表に示す。

第26表  $P^{32}$  0.05 $\mu\text{c/g}$  を投與した群の  $P^{32}$  分布  
単位 毎分計數値/瓦組織

	1日後	2日後	4日後	8日後	16日後	32日後
脾臓	239228	211358	119633	64535	25824	14023
腎臓	125362	105028	76953	35988	13448	5823
睾丸	65167	63103	39480	35271	18980	11186
心臓	76489	81030	43684	37788	10899	7697
肺臓	116271	77762	72235	42435	18113	9116
骨髓	453892	311513	339751	160849	75055	51139
肝臓	169452	145773	71226	36985	14425	7395
腸	177824	118600	74188	36226	22713	8623
骨	304562	609817	330549	326818	266211	131228

第27表  $P^{32}$  5  $\mu\text{c/g}$  を投與した群の  $P^{32}$  分布  
単位 毎分計數値/瓦組織

	1日後	2日後	4日後	8日後	16日後	32日後
脾臓	7872136	5176750	3592569	1308461	872073	282413
腎臓	3244174	3038130	2280481	848966	361542	125555
睾丸	1918891	2092339	1103495	859672	544993	300205
心臓	2128340	1762733	1358960	1026140	321447	220134
肺臓	4386281	2258689	2545998	1424163	372505	228323
骨髓	15592940	7773762	8985830	4024306	2118721	1172798
肝臓	5094778	3988186	2202868	972182	422067	173138
腸	4498399	2406769	2454467	1136851	720264	203273
骨	11150094	14724387	9865666	11501308	7910444	3181395

第28表  $P^{32}$  0.05 $\mu\text{c/g}$  と Cysteine を投與した群の  $P^{32}$  分布  
単位 毎分計數値/瓦組織

	1日後	2日後	4日後	8日後	16日後	32日後
脾臓	245625	217929	113885	67246	20824	14843
腎臓	105208	106126	72235	36204	10629	6351
睾丸	45586	62582	41866	37094	16377	11976
心臓	80804	81674	49892	43384	10846	7907
肺臓	109763	82125	65402	41107	13232	10872
骨髓	499035	333521	323938	165600	80589	54846
肝臓	192093	135340	69025	34490	14100	7369
腸	189158	134710	83190	32430	20390	9651
骨	391851	645242	335230	352025	250471	130972

第29表  $P^{32}$  5  $\mu\text{c/g}$  と Cysteine を投與した群の  $P^{32}$  分布  
単位 毎分計數値/瓦組織

	1日後	2日後	4日後	8日後	16日後	32日後
脾臓	17079619	10984756	6908632	2808586	1383580	750359
腎臓	3702017	3278511	2768738	1788494	600657	410228
睾丸	2358527	3228895	1764070	1954363	710431	519182
心臓	2786501	3768283	3420125	2624231	700666	500212
肺臓	3558389	3664929	2746458	1795464	504922	365509
骨髓	31818514	19323718	16288208	13010521	6075167	3683831
肝臓	6390850	4668420	3140534	1724275	632384	350881
腸	6624980	5764494	4212988	1750507	928977	385778
骨	24332273	39329898	30068960	24243858	16364066	9078245

第30表  $P^{32}$   $0.05\mu\text{C/g}$  と Na thiosulfate を投與した群の  $P^{32}$  分布 單位 毎分計數値/瓦組織

	1日後	2日後	4日後	8日後	16日後	32日後
脾 臓	240643	279963	122324	66305	21367	15767
腎 臓	114970	112041	75240	36009	14208	6397
嚙 丸	53790	65511	44035	37440	20499	12744
心 臓	83299	80415	43297	43336	10195	8418
肺 臓	91705	78635	70912	45011	16269	10442
骨 髄	436343	316709	336896	167357	81265	54789
肝 臓	159509	131998	75815	35456	13449	7651
腸	156348	105697	76248	32040	19774	9917
骨	344690	636500	336558	372316	267814	123042

第31表  $P^{32}$   $5\mu\text{C/g}$  と Na thiosulfate を投與した群の  $P^{32}$  分布 單位 毎分計數値/瓦組織

	1日後	2日後	4日後	8日後	16日後	32日後
脾 臓	13343251	9464701	5606858	2198363	1338158	581039
腎 臓	2666028	3658867	1812387	1199159	852519	350834
嚙 丸	2168406	2034050	1782017	1686945	1028219	553761
心 臓	2302219	2390157	2236257	1310871	796273	365323
肺 臓	3826600	3254802	2184649	1328873	374075	205695
骨 髄	27014514	12231412	11015330	5126430	4151524	2449737
肝 臓	6165142	4318484	2408860	1198145	348518	243370
腸	4540875	2730463	2712212	1714284	840483	393478
骨	19745559	25522494	18502717	13211861	12470400	7568882

第32表  $P^{32}$   $0.05\mu\text{C/g}$  と Co-Chlorophyllin を投與した群の  $P^{32}$  分布 單位 毎分計數値/瓦組織

	1日後	2日後	4日後	8日後	16日後	32日後
脾 臓	243758	216061	122996	66902	24078	13046
腎 臓	129178	116488	77008	34491	15727	6165
嚙 丸	53792	66617	39675	37202	20824	12535
心 臓	75110	81219	37691	42842	11930	7675
肺 臓	80153	80735	68168	38395	15943	8123
骨 髄	504024	319960	297445	163385	80045	49441
肝 臓	239222	137334	70695	33840	14004	7930
腸	128310	120186	80841	34165	18263	9115
骨	325710	620643	352936	374954	255613	130902

第33表  $P^{32}$   $5\mu\text{C/g}$  と Co-Chlorophyllin を投與した群の  $P^{32}$  分布 單位 毎分計數値/瓦組織

	1日後	2日後	4日後	8日後	16日後	32日後
脾 臓	11577739	8443306	4997599	2630316	1380144	649621
腎 臓	3272804	5024969	1851265	1554891	864905	228836
嚙 丸	2008794	2312306	1306593	1212846	814045	545205
心 臓	2060753	2754062	2014940	1198254	472183	222436
肺 臓	3588074	2488062	2198373	1426031	808499	210997
骨 髄	23216294	11273569	9576925	5417360	5066516	3301848
肝 臓	5910758	4052064	2848760	1298146	478050	329253
腸	3450753	3598275	3468746	1478821	788184	313695
骨	20728329	27464023	19680025	19477323	12948743	7445983

第34表  $P^{32}$   $0.05\mu\text{C/g}$  投與群の吸収線量 (單位 rad)

	1日後	2日後	4日後	8日後	16日後	32日後
骨	5	18	45	75	120	161
骨 髄	7	19	37	62	81	92
脾 臓	4	11	20	29	36	40
肝 臓	3	8	14	19	22	24

第35表  $P^{32}$   $0.05\mu\text{C/g}$  と Cysteine を投與群の吸収線量 (單位 rad)

	1日後	2日後	4日後	8日後	16日後	32日後
骨	6	21	49	83	129	167
骨 髄	8	21	39	64	85	99
脾 臓	4	11	20	29	36	39
肝 臓	3	9	15	20	23	26

第36表  $P^{32}$   $0.05\mu\text{C/g}$  と Na thiosulfate を投與群の吸収線量 (單位 rad)

	1日後	2日後	4日後	8日後	16日後	32日後
骨	6	21	49	84	133	173
骨 髄	7	18	37	62	82	95
脾 臓	4	11	21	31	38	43
肝 臓	3	7	13	19	23	26

第37表  $P^{32}$   $0.05\mu\text{C/g}$  と Co-Chlorophyllin を投與群の吸収線量 (單位 rad)

	1日後	2日後	4日後	8日後	16日後	32日後
骨	5	20	34	70	119	158
骨 髄	8	21	38	62	82	95
脾 臓	4	11	21	31	38	41
肝 臓	4	9	13	19	23	25

第38表 P<sup>32</sup> 5 $\mu$ c/g 投與群の吸収線量  
(單位 rad)

	1日後	2日後	4日後	8日後	16日後	32日後
骨	177	585	940	1986	3475	4610
骨 髓	248	621	1099	1794	2322	3032
脾 臓	124	337	461	727	922	1011
肝 臓	89	231	408	762	727	833

第39表 P<sup>32</sup> 5 $\mu$ c/g と Cysteine  
投與群の吸収線量 (單位 rad)

	1日後	2日後	4日後	8日後	16日後	32日後
骨	390	1365	3458	6312	9433	11916
骨 髓	496	1277	2287	3706	4195	6170
脾 臓	266	692	1206	1702	2057	2347
肝 臓	106	284	514	709	816	922

第40表 P<sup>32</sup> 5 $\mu$ c/g と Na thiosulfate  
投與群の吸収線量 (單位 rad)

	1日後	2日後	4日後	8日後	16日後	32日後
骨	319	869	1862	3529	5444	7359
骨 髓	426	1117	1950	2766	3475	4114
脾 臓	213	567	993	1401	1684	1862
肝 臓	106	266	408	585	762	940

第41表 P<sup>32</sup> 5 $\mu$ c/g と Co-Chlorophyllin  
投與群の吸収線量 (單位 rad)

	1日後	2日後	4日後	8日後	16日後	32日後
骨	337	1064	2394	4345	6898	8883
骨 髓	732	904	1507	2660	4256	5036
脾 臓	195	426	887	1223	1436	1614
肝 臓	89	248	461	692	869	975

第3章 小 括

P<sup>32</sup> の体内分布については已に諸家の報告があり、私の P<sup>32</sup> 0.05 $\mu$ c/g 投與群の成績は略々此等の成績と一致している。P<sup>32</sup> を 0.05 $\mu$ c/g 投與した各群の間では P<sup>32</sup> のみの投與群と、Cysteine, Na thiosulfate, Co-Chlorophyllin を共に投與した場合にも大きな変化がない。

P<sup>32</sup> を 5 $\mu$ c/g 投與した各群の間では P<sup>32</sup> のみの投與群と Cysteine, Na thiosulfate, Co-Chlorophyllin と共に投與した群との間には大きな相違がある。

即ち P<sup>32</sup> を 0.05 $\mu$ c/g 投與時の計數値に對す

第42表 P<sup>32</sup> 0.05 $\mu$ c/g 投與群と P<sup>32</sup> 5 $\mu$ c/g  
投與群の分布量の比の値

	1日後	2日後	4日後	8日後	16日後	32日後
脾 臓	33	24	30	20	34	20
腎 臓	25	28	30	24	28	25
辜 丸	29	33	28	24	30	27
心 臓	28	21	33	27	33	31
肺 臓	37	29	25	33	20	25
骨 髓	34	24	26	25	28	22
肝 臓	30	37	31	27	30	24
腸	25	20	33	31	32	25
骨	36	24	29	35	29	24

る、その 100倍量である 5 $\mu$ c/g を投與した場合の計數値の比の値は夫々第42, 43, 44, 45表の如くなる。之は P<sup>32</sup> を 5 $\mu$ c/g 投與した場合、P<sup>32</sup> のみの投與の場合には P<sup>32</sup> 自身の放射能の影響により各臓器に於ける P<sup>32</sup> 攝取が抑制されるが、Cysteine, Na thiosulfate, Co-Chlorophyllin を共に投與した場合は P<sup>32</sup> の放射能の影響が減少して各臓器に於ける P<sup>32</sup> 攝取抑制が減少するためと考えられる。

骨、骨髄、肝臓、脾臓の吸収線量については 5 $\mu$ c/g 投與の場合の數字が極めて大きくなつてゐることが注目になる。殊に骨の吸収線量はX線

第43表 P<sup>32</sup> 0.05 $\mu$ c/g+Cysteine 投與群と P<sup>32</sup>  
5 $\mu$ c/g+Cysteine 投與群の P<sup>32</sup> 分布量の比の値

	1日後	2日後	4日後	8日後	16日後	32日後
脾 臓	69	50	53	41	69	53
腎 臓	34	30	38	49	60	68
辜 丸	52	52	43	52	44	47
心 臓	34	46	69	60	70	71
肺 臓	52	39	42	43	38	36
骨 髓	63	58	50	73	75	68
肝 臓	33	34	45	50	45	50
腸	35	43	50	54	46	65
骨	69	61	89	68	65	69

第44表  $P^{32}$  0.05 $\mu$ c/g+Na thiosulfate  
投與群と  $P^{32}$  5 $\mu$ c/g+Na thiosulfate  
投與群の  $P^{32}$  分布量の比の値

	1日後	2日後	4日後	8日後	16日後	32日後
脾臓	55	41	45	36	63	48
腎臓	23	32	25	33	60	58
睾丸	40	31	40	45	51	46
心臓	27	28	52	30	79	40
肺臓	42	41	32	29	23	20
骨髓	61	38	32	30	51	45
肝臓	38	32	27	34	25	34
腸	29	26	35	53	44	56
骨	57	40	42	34	46	59

第45表  $P^{32}$  0.05 $\mu$ c/g+Co-Chlorophyllin  
投與群と  $P^{32}$  5 $\mu$ c/g+Co-Chlorophyllin  
投與群の  $P^{32}$  分布量の比の値

	1日後	2日後	4日後	8日後	16日後	32日後
脾臓	47	39	41	40	57	58
腎臓	25	42	24	45	56	38
睾丸	34	35	33	32	40	45
心臓	27	28	54	28	43	32
肺臓	44	31	32	37	53	36
骨髓	46	35	32	36	63	67
肝臓	24	29	40	39	34	40
腸	33	29	41	43	43	34
骨	63	44	55	52	50	56

體外照射の場合の廿日鼠の致死線量に比し著しく大であり、而も尚廿日鼠が生存していた。此の事實は次の二點から解釋されると考えられる。即ち1は此の時のX線の一時間照射に比し極めて小さな線量率で長時間を要して照射された點即ち時間効果によるものであり、2にはX線照射が全身照射であるのに比し  $P^{32}$  體內放射線は  $P^{32}$  の体内分布の選擇性より、比較的部分照射に近い放射となつた點である。Jackson等は  $Sr^{90}$  による放射線障害で骨髓が障害された場合脾臓が骨髓の機能を補うと述べ、又 Jackson等はX線全身照射の際脾臓を鉛で防護すれば30日  $LD_{50}$  を約2倍にすることが出来たと報告した。私の實驗に於いても脾臓の吸収線量が骨或は骨髓の吸収線量に比し小であるので斯る現象の可能性が考えられる。

#### Ⅶ 總括並びに考按

1)  $P^{32}$  のみを投與した群に於いて 10 $\mu$ c/g を投與した群では恢復の徴候を見せることなく死亡したが、0.01 $\mu$ c/g, 0.1 $\mu$ c/g, 1 $\mu$ c/g 投與群に於いては赤血球数は  $P^{32}$  投與後1日目から減少し、4日目が最小となり、16日目には略と投與前の値に恢復した。血色素量は  $P^{32}$  投與後4日目最低となり32日後略と恢復した。血色素係数は  $P^{32}$  投與後4日目最高となり8~16日後恢復した。白血球總數、淋巴球數、假「エ」白血球數は  $P^{32}$  投與後1日目1過性増加した後減少し略と8乃至16日目最小となり32日目には恢復する傾向を示した。

(2) 血算のみを施行した群、Cysteine, Na thiosulfate, Co-Chlorophyllin を投與した群には血算の各値に著變を認めなかつた。

(3)  $P^{32}$  と Cysteine, Na thiosulfate, Co-Chlorophyllin を投與した群をみると、赤血球系に對しては Cysteine が最も有効で、次いで Co-Chlorophyllin と  $P^{32}$  を共に投與した群、Co-Chlorophyllin 前處置後  $P^{32}$  を投與した群、Na thiosulfate 投與群の順となつた。 $P^{32}$  10 $\mu$ c/g 投與した各群に於いては  $P^{32}$  投與後減少し、4日目一旦僅かに増加した後再び減少して死亡した。

(4) 淋巴球數については Cysteine 投與の各群の中  $P^{32}$  0.01 $\mu$ c/g, 0.1 $\mu$ c/g の2群は  $P^{32}$  投與後1日目減少し、2日目増加した後減少し、1 $\mu$ c/g 投與群は1日目より減少し4~8日目最低値を示し16日目には恢復した。Na thiosulfate 投與の各群の中  $P^{32}$  0.01 $\mu$ c/g 群は  $P^{32}$  投與後1日目より、0.1 $\mu$ c/g 群は1日目一旦増加し2日目より、1 $\mu$ c/g 投與群は1日目、2日目一旦増加し4日目より共に減少し4日目最低値となつた後恢復に向つた。Co-Chlorophyllin と  $P^{32}$  を投與した群の中  $P^{32}$  0.01 $\mu$ c/g 群と1 $\mu$ c/g 群は  $P^{32}$  投與後1日目一旦増加した後2日目より、0.1 $\mu$ c/g 群は1日目、2日目増加した後4日目より減少し4日目最低となつた後増加した。Co-Chlorophyllin 前處置後  $P^{32}$  投與の群に於いては0.01 $\mu$ c/g 群、0.1 $\mu$ c/g 群の中0.1 $\mu$ c/g 群の16日目に減少

を見た他認むべき程の減少はなく、 $1\mu\text{g}$  群では1日目より減少し4日目最低となつた後恢復した。而して此等の薬剤は淋巴球数の減少を抑制し、恢復を促進した。 $10\mu\text{g}$  投與の各群は  $\text{P}^{32}$  投與後淋巴球数は減少して死亡した。

(5) 假「エ」白血球数については  $\text{P}^{32}$  投與後1~4日目に最低値となり、Cysteine 投與群では徐々に増加し、Na thiosulfate 投與群は極めて速かに増加し、Co-Chlorophyllin 投與群に於いても Cystein 投與群に比し速やかな恢復を示した。Co-Chlorophyllin 前處置群に於いては2相性の減少を示した。即ち、 $\text{P}^{32}$  投與後1~2日目の最低値を示す谷と、8~16日目の小さな谷である。 $10\mu\text{g}$  投與の各群に於いては  $\text{P}^{32}$  投與後1~2日目まで  $\text{P}^{32}$  投與前の値より著しく増加したが、次いで減少した。即ち此等の薬剤は概して假「エ」白血球数の減少を抑制し、恢復を促進した。

(6) 白血球總數に關しては  $10\mu\text{g}$  の各群を除き Cysteine 投與群は  $\text{P}^{32}$  投與後4日目、Na thiosulfate 投與群は  $\text{P}^{32}$  投與後2~4日目、Co-Chlorophyllin 投與群、Co-Chlorophyllin 前處置群に於いては2~16日目最低値を示した。各群の間に於いて増減が斯様に異なつた原因は Cysteine 投與群に於ける  $\text{P}^{32}$  投與後2日目の淋巴球数の一旦増加、Na thiosulfate 投與群の假「エ」白血球数の極めて急激な恢復及び増加、Co-Chlorophyllin 投與群及び Co-Chlorophyllin 前處置群に於ける  $\text{P}^{32}$  投與後1~4日間の淋巴球数増加及び1日目の假「エ」白血球数の増加及び最低値をとつてからの恢復の速さに支配されるからである。 $10\mu\text{g}$  投與の各群は共に  $\text{P}^{32}$  投與後白血球数は減少し死亡した。即ち是等の薬剤は白血球總數の減少を抑制し、恢復を促進した。

(7) 廿日鼠に於いて  $\text{P}^{32}$   $0.05\mu\text{g}$  投與による Tracer 實驗に於ては各群の間に分布量に大なる差はなかつた。

(8) 廿日鼠に於いて  $\text{P}^{32}$   $5\mu\text{g}$  投與による Tracer 實驗に於いては  $\text{P}^{32}$  のみを投與した群と、Cysteine, Na thiosulfate, Co-Chlorophyllin 等を投與した各群の間に  $\text{P}^{32}$  分布量に於いて著し

い差が認められた。即ち此等薬剤は Tracer 實驗に於ける radiation effect を抑制する。

9) 廿日鼠に  $\text{P}^{32}$  を投與した群及び  $\text{P}^{32}$  と Cysteine, Na thiosulfate, Co-Chlorophyllin 等を投與した群の骨、骨髓、肝臓、脾臓の吸収線量を計算するに  $5\mu\text{g}$  投與の各群に於いて  $\text{P}^{32}$  のみを投與群に比し、各薬剤を併用した各群の吸収線量の方が大となつた。従つて  $\text{P}^{32}$  汚染による体内放射を Cysteine, Na thiosulfate, Co-Chlorophyllin によつて治療することは好ましくないと考へられる。

### 結 論

(1) Cysteine, Na thiosulfate, Co-Chlorophyllin は  $\text{P}^{32}$  体内放射による血液障害に對して  $1\mu\text{g}$  以下の場合には効果があつたが、 $10\mu\text{g}$  の場合には無効であつた。

(2) Cysteine, Na thiosulfate, Co-Chlorophyllin は  $\text{P}^{32}$  大量投與の場合 radiation effect による各臓器の分布量減少を抑制する作用がある。

終りにのぞみ、絶えず御懇切なる御指導を賜りたる樋口助弘教授に感謝の意を表する。

### 参考文献

- 1) Fischer, M.A. 等: *Poc. Soc. Exp. Biol. & Med.* 83, 266, (1953).
- 2) Patt H.M. 等: *Poc. Soc. Exp. Biol. & Med.* 73, 18, (1950).
- 3) Smith 等: *Proc Soc. Exp. Biol. & Med.* 73, 198, (1955).
- 4) 小峰等: *日血會誌*, 18巻, 4號, (1955).
- 5) 矢追等: *日血會誌*, 19巻, 3號, (1956).
- 6) 菊池等: *日血會誌*, 14巻, 4號, (1951).
- 7) 渡邊等: *日醫放誌*, 12巻, 4號, (1952).
- 8) Patt 他: *Science* 110, 213, (1949).
- 9) Alexander 他: *Brit Jour. Rad.* 27, 130, (1954).
- 10) Mole 他: *Nature* 166, 515, (1950).
- 11) 倉光他: *日醫放誌*, 11巻, 7號, (1951).
- 12) 笈弘毅: *血液討論會報告*, 5輯, (1953).
- 13) 中泉他: *日醫放誌*, 12巻, 9號, (1952).
- 14) 笈弘毅: *日醫放誌*, 11巻, 10號, (1952).
- 15) 笈弘毅: *日醫放誌*, 13巻, 6號, (1953).
- 16) 木下他: *日醫放誌*, 13巻, 2號, (1953).
- 17) 平野宏: *日醫放誌*, 13巻, 8號, (1953).
- 18) 中塚他: *The Jour Antibiot.* 8巻, 8號, (1955).
- 19) 笈他: *Radioisotopes.* 4巻, 1號, (1955).
- 20) 倉光他: *日醫放誌*, 15巻, 5號, (1955).
- 21) Jacobson 他: *The univ of Chicago C.H.* 3883, (1946).
- 22) Jacobson 他: *Proc. Soc. Exp. Biol. & Med.* 70,

740, (1949). —23) Jacobson L.O. Cancerresearch 12, 315, (1952). —24) Patt. H.M. Physiol. Rev. 33, 35, (1953). —25) Brues 他: Physiol. Rev. 33, 85, (1953). —26) Ord 他: Physiol. Rev. 33, 356, (1953). —27) Pateson 他: Nature 168, 1126, (1951). —28) Henneay 他: Nucl. Sc. Abstr. 5:2065, (1951). —29) Rosenthal 他: Am. J. Physiol. 166, 15, (1951). —30) 木下文雄: 醫療, 8卷, 279, (1954). —31) 倉光他: 醫療, 8卷, 523, (1954). —32) 樋口助弘, 西田文作: 日醫放誌, 12卷, 1號, (1952). —33) 樋口助弘, 西田文作: 日醫放誌, 12卷, 2號, (1952). —34) 杉本英樹: 日醫放誌, 12卷, 9號, (1952). —35) 杉本英樹: 日醫放誌, 12卷, 11號, (1953). —36) 天野: 日醫放誌, 15卷, 12號, (1956). —37) 深井: 日醫放誌, 16卷,

1號, (1956). —38) 高橋: 日醫放誌, 16卷, 5號, (1956). —39) 栗栖壽徳: 日醫放誌, 16卷, 4號, (1956). —40) 武内公明: 日醫放誌, 16卷, 6號, (1956). —41) Siri W.E.: Isotopic Tracers. (1949). —42) 山下他: 治療, 34卷, 7號, (1952). —43) 米山他: 新藥と臨床, 5卷, 9號, (1956). —44) 石井他: 産婦人科の實際, 5卷, 7號, (1956). —45) 長村他: 東春醫事新誌, 71卷, (1954). —46) 高橋他: 診斷と治療, 43卷, 9號, (1955). —47) 高橋他: 診斷と治療, 44卷, 6號, (1956). —48) 京名他: 治療, 38卷, 4號, (1956). —49) 服部他: 東京醫事新誌, 71卷, (1954). —50) 平出: SHの進歩, (1954). —51) 堀江: 日醫放誌, 14卷, 5號, (1956). —52) Alexander: Brit. Journ. Rad. 26: 413, (1953).

Research on the effects of Cysteine, Sodium thiosulfate and Cobalt-Chlorophyllin on the P<sup>32</sup> internal irradiation.

By

Shigeo Horie

Department of Radiology, Tokyo Jikeikai Medical School

(Direktor: Prof. Dr. S. Higuchi)

1. The author found the decrease in haematological damage due to P<sup>32</sup> internal irradiation by the treatment with cysteine, Sodium thiosulfate or cobalt-Chlorophyllin.
2. Cysteine, Sodium thiosulfate or Cobalt-Chlorophyllin reduced the decrease of the rate of the distribution of P<sup>32</sup> when a large amount of P<sup>32</sup> was administered.