

Title	放射線障害者白血球数の時間的変動
Author(s)	漆山, 欣志
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1959, 19(7), p. 1333-1345
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/20353
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

放射線障害者白血球数の時間的変動

東北大学放射線医学教室 (主任 古賀良彦教授)

漆 山 欣 志

(昭和34年6月27日受付)

本論文要旨は第13回日本医学放射線学会東北、北海道、新潟地方会に於て発表せり

第I章 緒 言

白血球数の計算は多数の疾病に対して其診断上及び予後確定上価値があり従つて必要な検査方法であるという事は衆知の如くで、我々も放射線障害の一指針として血液像検査を行つて来た。而して血液検査に於いて大いに熟練した人があつて計算上に大なる誤謬を示さないとしても其計算の結果を判断説明する際甚だ困難を感ずるといふ事実がある。これは外でもなく即ち白血球数及び其相互関係に於ける生理的消長が疾病により来たるものと区別する点に於て其限界の判明しない程著しい消長を示すことがあるからである。しかして生理的消長に関しては多数の学者により永き以前より研究せられ今尚研究せらるゝ所であるけれども未だそれに就いて確たる決着を定め得ない。しかしながら正常白血球数の動揺範囲は一般に5000から10,000と云はれており、草間の業績を見ても時間的推移により5000から10,000まで動揺している個人があり、その動揺範囲は非常に広範囲で且複雑である。しかるに私が東北大学放射線従業員の放射線障害に対する健康管理として末梢血液像を定期的に観察して来た所によれば、放射線障害者と考えられる白血球数減少の著しい者の白血球数の動揺は、他の正常数のものゝ変動と異り非常に少ないように感じたので白血球減少者の日常生活に於ける白血球数の時刻的変動に、或は特異的なものがあるのではないかと思ひ、その究明を試み聊か知見を得たので報告する。

第II章 検査材料及び検査方法

東北大学放射線従業員の放射線障害に対する健

康管理としての定期的血液検査で常に5000以下に白血球数が減少して放射線障害者と思われたもの5例と、レントゲン技師で経験年数が非常に長く嘗て白血球数が3000台まで著しく減少し、最近回復しつゝあるものを1例づつ選び出し、末梢血液を午前10時、正午、午後2時、午後4時に採取し、1週1回づつ2乃至3週間測定、同時刻に於ける日々の変動と一日の時間の推移による増加減少の変動とを観察した。白血球数を算出するに当つては各個人に常に同一のメランジュールを同時に2本用い、血液を正確に1.0まで吸引し、Türk氏液を用いて型の如く稀釈、200回以上振盪してBürkes-Türk氏計算盤を用いて測定した。

分類白血球数の算出には塗抹標本を作製しメタノール固定後ギムザ染色を行い細胞数を300乃至400個観察して百分率を出しこれより絶対数を算出した。

第III章 検査成績

第一表に示す如き検査成績を得た。

「I」 測定誤差

如何に検査技術に熟練していても測定に誤差の生ずるはまぬがれぬ所である。同時に3本のメランジュールを用いた場合の草間の実験によれば誤差は5.15%であるが、白血球の平常数として知られている7500なる数の5.15%は486という数となる。かゝる500前後の数は幾回も計算するに当り、既に其間に常に現われてくる差数であるので百分比を標準とするのは余りに精細に亘りすぎるので、誤差の標準として百分比を用いずに実験成績よりすれば900なる数が誤差の限界とするのが

当然であるが、誤差限界を高くし可及的誤りを少なくする目的で誤差限界を1000とすると云つて居るが、今回の私の実験の如く低白血球数を示す場

合には如何程の誤差が生じて来るか検して見た。各自の2本のメランジュールによる測定値の差を求め、同時刻に於て最も大なる値を示すと第二

第 1 表

氏 名	経験年数	検査月日	検査時刻	メランジュール番号	白血球数	平均	好中球	淋巴细胞	単 球	好酸球	好塩基球
伊○桂○	6	7. 21	10時	A. 91434	3200	2950	1564 (53.0)	1328 (45.0)	30 (1.0)	30 (1.0)	0
				A. 92134	2700						
			12時	"	3400	3300	1888 (57.2)	1320 (40.0)	33 (1.0)	59 (1.8)	0
				"	3200						
		2時	"	3500	3800	2090 (55.0)	1634 (43.0)	38 (1.0)	38 (1.0)	0	
			"	4100							
		4時	"	3800	4000	2376 (59.4)	1532 (38.3)	24 (0.6)	68 (1.7)	0	
			"	4200							
		7. 26	10時	"	3000	3200	1709 (53.4)	1344 (42.0)	74 (2.3)	74 (2.3)	0
				"	3400						
			12時	"	5000	5050	2793 (55.3)	2020 (40.0)	101 (2.0)	136 (2.7)	0
				"	5100						
		2時	"	4700	5100	3233 (63.4)	1734 (34.0)	66 (1.3)	66 (1.3)	0	
			"	5500							
		4時	"	4900	4350	2697 (62.0)	1453 (33.4)	100 (2.3)	100 (2.3)	0	
			"	3800							
7. 27	10時	"	4200	4000	2000 (50.0)	1908 (47.7)	80 (2.0)	12 (0.3)	0		
		"	3800								
	12時	"	4500	4600	2898 (63.0)	1656 (36.0)	14 (0.3)	32 (0.7)	0		
		"	4700								
2時	"	5100	5200	3156 (60.7)	1992 (38.3)	52 (1.0)	0	0			
	"	5300									
4時	"	4600	4550	2607 (57.3)	1866 (41.0)	46 (1.0)	32 (0.7)	0			
	"	4500									
古○良○	23	6. 27	10時	A. 3425	2400	960 (40.0)	1320 (55.0)	79 (3.3)	41 (1.7)	0	
				"							
			12時	"	3600	1397 (38.8)	1991 (55.3)	94 (2.6)	119 (3.3)	0	
		"									
		3時	"	2800	921 (32.9)	1736 (62.0)	76 (2.7)	67 (2.4)	0		
			"								
		7. 4	10時	A. 3425	3100	2900	1314 (45.3)	1363 (47.0)	67 (2.3)	157 (5.4)	0
				A. 3375	2700						
			12時	"	3200	3350	1632 (48.7)	1608 (48.0)	67 (2.0)	44 (1.3)	0
		"		3500							
		3時	"	3000	3050	1138 (37.3)	1821 (59.7)	52 (1.7)	40 (1.3)	0	
			"	3100							
7. 11	10時	"	3400	3400	1282 (37.7)	1952 (57.4)	34 (1.0)	133 (3.9)	0		
		"	3400								
	12時	"	3400	3350	1290 (33.5)	1843 (55.0)	17 (0.5)	201 (6.0)	0		
"		3300									

志○意○	1.5	7. 6	10時	A. 88880	3500	3450	1700 (49.3)	1680 (48.7)	69 (2.0)	0	0	
				A. 92441	3400							
			12時	"	5300	5650	—	—	—	—	—	—
				"	6000							
		2時	"	6500	6550	4434 (67.7)	1834 (28.0)	131 (2.0)	150 (2.3)	0	0	
			"	6600								
		4時	"	6000	6950	4629 (66.6)	2134 (30.7)	139 (2.0)	49 (0.7)	0	0	
			"	7900								
	7. 12	10時	"	3200	3300	1472 (44.6)	1749 (53.0)	43 (1.3)	33 (1.0)	0	0	
			"	3400								
		12時	"	3700	3550	1569 (44.2)	1931 (54.4)	25 (10.7)	25 (0.7)	0	0	
			"	3400								
		2時	"	3400	3450	1905 (55.5)	1466 (42.5)	35 (1.0)	35 (1.0)	0	0	
			"	3500								
		4時	"	4100	4000	2196 (54.9)	1632 (40.8)	92 (2.3)	80 (2.0)	0	0	
			"	3900								
深○泰○	8	7. 6	10時	A. 91449	3700	3800	2291 (60.3)	1368 (36.0)	65 (1.7)	76 (2.0)	0	
				A. 90647	3900							
			12時	"	3700	3750	2501 (66.7)	1238 (33.0)	11 (0.3)	0	0	0
				"	3800							
		2時	"	4300	4650	2674 (57.5)	1860 (40.0)	70 (1.5)	47 (1.0)	0	0	
			"	5000								
		4時	"	4600	4850	3604 (74.3)	1198 (24.7)	0	49 (1.0)	0	0	
			"	5100								
	7. 13	10時	"	3900	4600	2875 (62.5)	1564 (34.0)	46 (1.0)	115 (2.5)	0	0	
			"	5300								
		12時	"	3500	3750	2363 (63.0)	1294 (34.5)	0	94 (2.5)	0	0	
			"	4000								
		2時	"	5100	5850	4013 (68.6)	1580 (27.0)	100 (1.7)	15.8 (2.7)	0	0	
			"	6600								
		4時	"	4900	5050	3510 (69.5)	1338 (25.5)	126 (2.5)	76 (1.5)	0	0	
			"	5200								
加○敏○	2.5	10. 19	10時	A. 91434	3800	3700	1961 (53.0)	1554 (42.0)	148 (4.0)	37 (1.0)	0	
				A. 92134	3600							
			12時	"	5000	4850	2668 (55.0)	1649 (34.0)	485 (10.0)	49 (1.0)	0	0
				"	4700							
		2時	"	5600	5500	3575 (65.0)	1100 (20.0)	605 (11.0)	220 (4.0)	0	0	
			"	5400								
		4時	"	5200	5100	2958 (58.0)	1377 (27.0)	714 (14.0)	51 (1.0)	0	0	
			"	5000								
	10. 26	10時	"	3700	3750	2738 (73.0)	788 (21.0)	188 (5.0)	38 (1.0)	0	0	
			"	3800								
		12時	"	5200	5100	3315 (65.0)	1122 (22.0)	612 (12.0)	51 (1.0)	0	0	
			"	5000								
		2時	"	4600	4250	2508 (59.0)	1105 (26.0)	595 (14.0)	43 (1.0)	0	0	
			"	3900								
		4時	"	4300	4300	2666 (62.0)	817 (19.0)	731 (17.0)	86 (2.0)	0	0	
			"	4300								

			10時	"	4500		2772	1100	264	220	0
				"	4300	4400	(63.0)	(25.0)	(6.0)	(5.0)	
		12. 7	12時	"	5700		3024	1792	672	112	0
				"	5500	5600	(54.0)	(32.0)	(12.0)	(2.0)	
			2時	"	6300		2997	1887	500	167	0
				"	4800	5550	(54.0)	(34.0)	(9.0)	(3.0)	
			4時	"	5200		2627	1648	773	52	0
				"	5100	5150	(51.0)	(32.0)	(15.0)	(1.0)	
石○熊○郎	43		10時	A. 91434	5400		2766	2424	80	91	0
				A. 92134	5300	5350	(51.7)	(45.3)	(1.3)	(1.7)	
				"	—						
		8. 3	12時	"	5800	5800	3625	1972	116	87	0
				"	6800		(62.5)	(34.0)	(2.0)	(1.5)	
			2時	"	5800	6300	3698	2413	63	126	0
				"	6200		(58.7)	(38.3)	(1.0)	(2.0)	
			4時	"	7500	6850	3994	2535	137	185	0
				"	7000		(58.3)	(37.0)	(2.0)	(2.7)	
			10時	"	6700	6850	4295	2281	48	226	0
				"	7700		(62.7)	(33.3)	(0.7)	(3.3)	
		8. 10	12時	"	7600	7650	4644	2777	0	230	0
				"	6100		(60.7)	(36.3)		(3.0)	
			2時	"	6500	6300	3906	2224	44	126	0
				"	8100		(62.0)	(35.3)	(0.7)	(2.0)	
			4時	"	9500	8800	5544	2992	150	114	0
				"	6000		(63.0)	(34.0)	(1.7)	(1.3)	
			10時	"	5500	5750	3375	2260	19	86	0
				"	6200		(58.7)	(39.3)	(0.5)	(1.5)	
		8. 17	12時	"	6500	6350	3982	2159	19	191	0
				"	6700		(62.7)	(34.0)	(0.3)	(3.0)	
			2時	"	6500	6600	3564	2884	66	86	0
				"	6800		(54.0)	(43.7)	(1.0)	(1.3)	
			4時	"	7000	6900	4230	2463	69	138	0
				"	7500		(61.3)	(35.7)	(1.0)	(2.0)	
安○子○正	28		10時	A. 91434	7500		3555	4069	119	158	0
				A. 92134	8300	7900	(45.0)	(51.5)	(1.5)	(2.0)	
				"	7700						
		7. 31	12時	"	7700	7700	3311	4135	177	77	0
				"	7700		(43.0)	(53.7)	(2.3)	(1.0)	
			2時	"	7300	7500	3683	3450	195	173	0
				"	8100		(49.1)	(46.0)	(2.6)	(2.3)	
			4時	"	7600	7850	3478	4082	236	55	0
				"	7400		(44.3)	(52.0)	(3.0)	(0.7)	
			10時	"	7000	7200	2585	4392	130	94	0
				"	7500		(35.9)	(61.0)	(1.8)	(1.3)	
		8. 7	12時	"	7500	7500	3455	3795	166	75	0
				"	7800		(46.2)	(50.6)	(2.2)	(1.0)	
			2時	"	8000	7900	3200	4464	79	158	0
				"	7700		(40.5)	(56.5)	(1.0)	(2.0)	
			4時	"	7900	7800	3221	4368	55	156	0
				"			(41.3)	(56.0)	(0.7)	(2.0)	

8. 14	10時	〃	7600	7850	3635	3870	134	212	0
		〃	8100		(46.3)	(49.3)	(1.7)	(2.7)	
	12時	〃	8000	8250	3878	4208	58	107	0
		〃	8500		(47.0)	(51.0)	(0.7)	(1.3)	
	2時	〃	8700	7800	3900	3666	78	156	0
		〃	6900		(50.0)	(47.0)	(1.0)	(2.0)	
	4時	〃	8300	8550	3873	4532	86	60	0
		〃	8800		(45.3)	(53.0)	(1.0)	(0.7)	

第2表 2本のメラングジュール相互間の誤差

氏名	時刻	10時	正午	2時	4時
古○良○		400	500	100	
志○憲○		200	700	100	1900
深○泰○		1400	500	1500	700
伊○桂○		500	200	800	1300
加○敏○		200	300	1500	200
安○子○正		800	500	1800	500
石○熊○郎		500	300	1000	1500

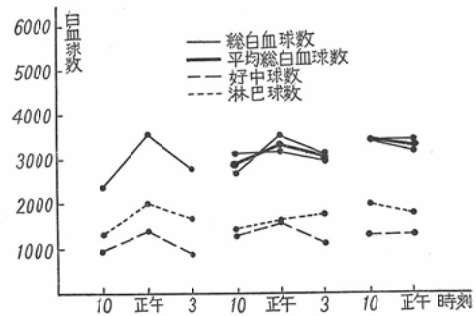
表の如くである。即ち100の差あるもの2回、200の差あるもの4回、300の差あるもの2回、400の差あるもの1回、500の差あるもの6回、700の差あるもの2回、800の差あるもの2回、1000以上の差あるもの8回であつて大部分が800以下の誤差を示していた。特に500以下の誤差が最も多く過半数以上を占め、500以下の差は必発の当然止むを得ない誤差であると考えられる。従つて低白血球数を示す場合には誤差限界を高くして出来るだけ誤りを少なくするには誤差限界を800とすべきであり、この800なる数は草間が算出した正常白血球数の場合の誤差限界とさほど相違しない数である。

又、時刻的に見た場合午前は誤差が少なく、午後2時に最も大きい値の誤差が多く生じており、1000以上を超えている事が屢々であり次いで午後4時に多かつた。これは白血球数の変動は午前より午後に激しく、比較的大きい値を示すことがあつて、その為には誤差も当然大きくなつてくるのではないかと考える。

「I」 症例

2本のメラングジュールによる測定値の平均を求め観察を進めた。同時刻に於ける日差の変動は、

症例1 古○良○



同時刻に於ける日差

	10時	正午	3時
白血球	1000	250	250
好中球	300	300	200
淋巴球	700	400	100

時間の推移による変動

	正午	3時
白血球	-50~+1200	-300~-800
好中球	0~+400	-500
淋巴球	-200~+700	-300~+200

その時刻に於て最も小なる値と最も大なる値の差をもつて表わし、一日の時間の推移による増減はそれより前の時刻の測定値との差をもつて表わし増加の際は⊕減少の時は⊖の符号を用いて図表を作製し検索を試みた。

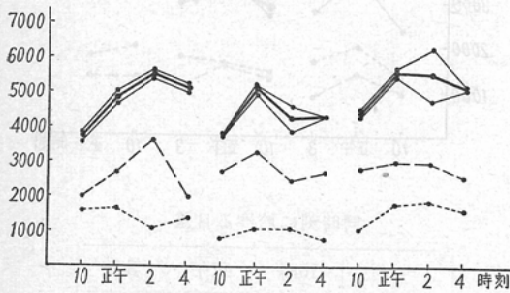
経歴年数23年で現職にあり、定期的検査で常に3000台を示している例である。(症例1)

同時刻に於ける日々の変動は総白血球数では非常に小さく250程度で殆んど変化がないが午前10時に於てやゝ大きい値を示しており、分類白血球

では好中球が何れの時刻でもその差は小さく 200 ~ 300程度であるが淋巴球は午前10時に於てやゝ大きい値を示し、総白血球数の変動は淋巴球によるものゝ如く思われる。

時間の推移による増減は総白血球では正午までは極く僅かの減少を示す事もあるが1000以上の増加を示す傾向があり、午後2時に於て減少を示している。分類白血球では正午までは淋巴球が総白血球数の増減と一致して総白血球数の変動に対し主役を演じ、午後2時は好中球が総白血球数の減少に寄与して淋巴球は総白血球数の減少とは一致せず且変動は僅かである。

症例2 加○敏○



同時刻に於ける日差

	10時	正午	2時	4時
白血球	700	750	1300	850
好中球	800	600	1100	400
淋巴球	800	700	800	800

時間の推移による変動

	正午	2時	4時
白血球	+ 115 ~ +1350	-850 ~ +650	-400 ~ + 50
好中球	+ 200 ~ + 700	-800 ~ +900	-500 ~ +200
淋巴球	+ 100 ~ + 700	-600 ~ +100	-300 ~ +300

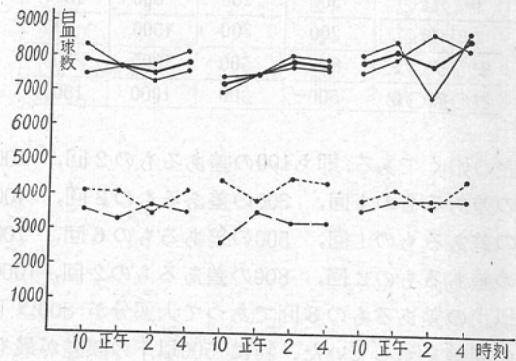
経験年数2.5年、X線を取扱う様になつてから数カ月にして白血球減少を来し、定期検査で常に4000台の白血球数を示している例である。(症例2)

同時刻に於ける日差の変動は各時刻とも総白血球数は 800前後の差をもつて動揺しているが、午後2時に於て1000を超える変動を示しており同時に好中球がそれに寄与するが如くに他の時刻に比

し大きい1000以上の差を示している。しかし淋巴球数はどの時刻でも 800前後の差の変動を示している。即ち、総白血球数及び好中球数は午後2時に於て日により非常に異なる値を示す。

時間の推移による変動は総白血球数は正午までは 100台より1000以上にまで巨る増加を示すが、午後2時までは増加或は減少がまちまちである。しかし午後4時には減少傾向を示している。分類白血球では淋巴球数より好中球数の方が増減の変動が大きく、好中球が総白血球数の変動に略々一致して増減し、淋巴球数の変動はその値小でその日の淋巴球数は略々一定した値を示している。

症例3 安○子○正



同時刻に於ける日差

	10時	正午	2時	4時
白血球	700	750	400	750
好中球	1000	600	700	700
淋巴球	500	400	1000	400

時間の推移による変動

	正午	2時	4時
白血球	- 200 ~ + 450	-450 ~ +400	-100 ~ +750
好中球	- 300 ~ + 900	-300 ~ +400	0 ~ -200
淋巴球	- 600 ~ + 300	-600 ~ +700	-100 ~ +800

経験年数28年にして尚現職にあり、嘗て3000台までの白血球減少が継続していたがこゝ2~3年来白血球数が正常値に全く回復した例である。(症例3)

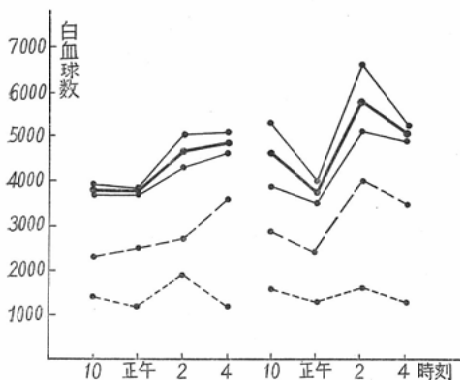
同時刻に於ける日差の変動は総白血球数、好中球数及び淋巴球数とも何れの時刻でも同様な値を示し、700以下の差が多く、変動は小であり特に

リンパ球は 500以下の差をもつ変動を示している。しかし好中球では午前10時、リンパ球では午後2時に1000の差をもつ幾分大きい変動を示していた。

時間の推移による増加減少は総白血球数では午後2時まで増加減少はまちまちでしかもその変動の値は小さい。午後4時に於て増加傾向を示すかの如く思われるがそれとても大きい数は示しておらず高々 700程度で結局総白血球数には著明な増加減少は認められない。

分類白血球ではリンパ球数が好中球数よりその変動の差が大きく、好中球は正午に於て 900の増加を示している事があるが他は 400以下の小さな増加減少を示しており、むしろリンパ球数の変動が目立ち、総白血球数の増加減少と略と一致しているかの如くに見られるが数的には大きい時で 700前後である。

症例4 深○素○



同時刻に於ける日差

	10時	正午	2時	4時
白血球	800	0	1200	200
好中球	600	100	1300	100
リンパ球	200	100	300	100

時間の推移による変動

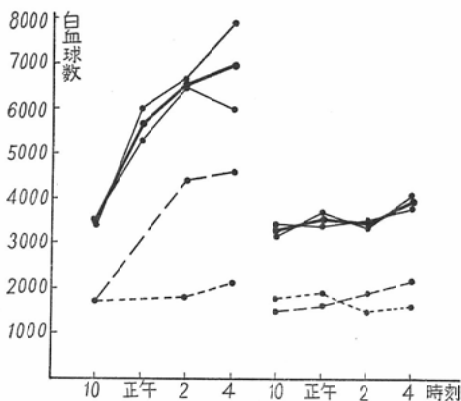
	正午	2時	4時
白血球	-50~-850	+900~+2100	-800~+200
好中球	-500~+200	+200~+1600	-500~+900
リンパ球	-200~-300	+300~+700	-300~-700

経験年数 8年。定期的検査を開始したる 3年前より 4000台の低白血球数を常に認めていた例である。(症例4)

同時刻に於ける日差の変動は総白血球数では午後2時に於て1000以上の差をもつ変動を見るが、その他の時刻では変動は非常に小である。分類白血球では好中球が総白血球数と同様午後2時に於て1000以上の差の変動を示し、総白血球数の変動に寄与している如くである。しかし他の時刻では、総白血球数の変動に一致しているが、その動揺の差は非常に小である。リンパ球数のそれは微々たるもので如何なる時刻でも常に 300以下の差である。

時間の推移による変動は総白血球数では正午まで 800以下の小なる減少を示し、午後2時には約 1000から2000の著明な増加を示している。その後

症例5 志○恵○



同時刻に於ける日差

	10時	正午	2時	4時
白血球	150	2100	3100	2950
好中球	200	-	2500	2400
リンパ球	100	-	300	500

時間の推移による変動

	正午	2時	4時
白血球	+25~+2200	-100~+900	+400~+550
好中球	-	-	+300
リンパ球	-	-	+300

は極く僅かの増加を示す場合もあるが、どちらかと云えば減少傾向を示している。分類白血球では好中球は総白血球数の変動に一致して増加減少を示し、午後2時には200~1600の差をもつ比較的大なる動揺範囲をもつ増加を示している。淋巴球数の増減も総白血球数の変動と略く一致しているが、その動揺は好中球より少なく全体的に見て略く一定した値を示している。

経験年数 1.5年。極く最近食思不振、全身倦怠を訴え、3000台までの白血球減少を認めた例である。(症例5)

同時刻に於ける日差の変動は総白血球では午前10時のそれは非常に僅かであるが、その他の時刻ではすべて変動が激しく2000或は3000以上もの差を示し、午前10時の値は常に殆んど変りないが、その他の時刻では白血球数の日々の動揺が極めて大きい事を示している。分類白血球数では好中球が総白血球数の変動と一致しており、総白血球数と同様午前10時は変動が200で非常に少ないがその他の時刻では2000以上の差をもつ大なる変動を示しており、淋巴球数は何れの時刻でもその変動は非常に少なく高々500である。

時間の推移による増加減少の変動は総白血球数では正午、午後2時、午後4時と時間の推移と共に常に増加の一步を示しており、これと一致して好中球数も常に増加を示しているが増加減少の著明でない日も存在している。

淋巴球数の増加減少は必ずしも総白血球の変動とは一致せず変動の差も極めて僅かで認むべき変

同時刻に於ける日差

	10時	正午	2時	4時
白血球	1050	1750	1400	550
好中球	400	1000	1100	300
淋巴球	600	700	400	400

時間の推移による変動

	正午	2時	4時
白血球	+350~+1800	+50~+600	-750~+200
好中球	+300~+1100	+200~+400	-600~+300
淋巴球	-200~+700	-300~+300	-100~+200

動はなく略く一定した値を示している。

経験年数6年。最近全身倦怠を訴え、3000台~4000台の白血球減少を認めた例である。(症例6)

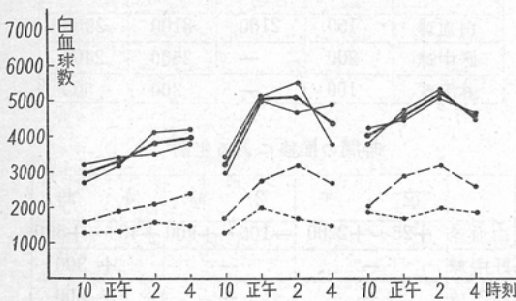
同時刻に於ける日差の変動は総白血球数では正午、午後2時に於て非常に大きく変動は1500前後の差をもち総白血球数は日により可成りの動揺がある。分類白血球では好中球数が総白血球数と同様正午、午後2時に於て1000以上の差をもち動揺が激しく、淋巴球数は何れの時刻でも500前後の差をもつ僅かの変動を示しており、好中球の支配により総白血球数の値が決定せられている如くである。

時間の推移による増加減少の変動は総白血球では午後2時まで増加を示しているが、午後4時になると僅かの増加を示す場合もあるがどちらかと云えば減少傾向を示している。分類白血球では好中球数は総白血球数の変動と一致して増減し、午後2時まで増加の一步をたどり、その後は減少を示している。しかし淋巴球数は総白血球数の増加減少の変動とは無関係に動揺し、且増減はまちまちでその変動程度も非常に小さく300以下の差の場合が殆んどで略く一定値内を動揺している。

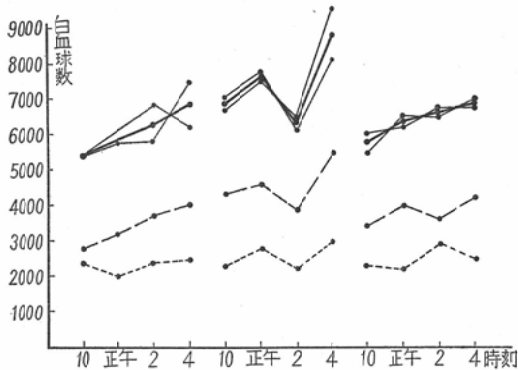
経験年数43年、現在は退職している。長期間3000台の白血球減少症を来していたが職を去つてから最近漸く回復傾向を示して来た例である。(症例7)

同時刻に於ける日差の変動は総白血球数では午前10時と午後4時が最も変動が大きく1500乃至2000の差を示しているが午後4時のものが最も著しい。分類白血球では好中球数は総白血球数の変

症例6 伊○桂○



症例7 石〇熊〇郎



同時刻に於ける日差

	10時	正午	2時	4時
白血球	1500	850	300	1950
好中球	1500	1000	300	1500
淋巴球	100	800	700	500

時間の推移による変動

	正 午	2 時	4 時
白血球	+450~+800	-1350~+500	+ 300~+2500
好中球	+300~+600	-700~+100	+ 300~+1600
淋巴球	-400~+500	-600~+700	- 400~+ 800

動と一致して午前10時と午後4時が最大の差を示し、その値は1500である。一方淋巴球数の変動は小であるが、比較的正午、午後2時の変動は大となつて高々800である。

時間の推移による変動が総白血球数では正午まで増加を示すが、午後2時になると増加、或は減少を示しまちまちであるが午後4時には増加を示し時には2500もの著明な増加を示している。分類白血球では好中球数が総白血球数の変動を支配するが如くに総白血球と一致した増加減少を示しており、淋巴球数は総白血球数の変動とは無関係の如くに増加減少を示し高々800で500前後の増加或は減少を示す場合が多い。

第IV章 総括並びに考按

職業的放射線障害により白血球減少症を来したと考えられたもの、日常生活に於ける白血球数の時間的変動は、正常血の場合と異り特異的動揺を

示すのではないかと思ひその検索を試み前章既述の如き結果を得、之を茲に総括して見るに、

1) 長期勤務者で持続的な白血球減少を来しているもの、時間的推移による増減は正午までは増加を示し、午後には減少を示しているがその増加減少の程度は1000以下であり、500以下の場合が多い。同時刻に於ける日差も僅かであり、何れの場合も好中球が総白血球数の変動と略と一致しており500以下の差の動揺である。

午前中の総白血球数の増加如何はむしろ淋巴球数の態度により決定されている。

結局この場合の変動は誤差範囲内の動揺と思われる程度の僅かなもので総白血球数も分類白血球数も何れの時刻でも略と一定した値をとつている。

2) 比較的短期勤務者で白血球減少を数カ月以上持続しているものでは、時間の推移による増加減少は、総白血球数では午後2時までは増加減少はまちまちであるが、結果的には増加を示し、それ以後は減少傾向を示している。好中球は総白血球数の増減と略と一致して変動し、淋巴球は総白血球数の増減とは無関係に狭い範囲を動揺し略と一定値を占めている。

同時刻に於ける日差の変動を見た場合は午後2時の変動が一番大きくその差が1000を幾何か超過する場合があるが、全般的に見てさほど著明な変動は見られない。しかしてこの場合の変動も好中球により支配されているもの、如くである。

長期勤務者で持続的白血球減少を示しているものと比較すると動揺が幾分大きいと略と相似した経過をとり著明な変動は認められない。

3) 長期勤務者にして白血球減少が既に回復しているもの、一日の時間の推移による増加減少はまちまちでその程度は400位の差で変動がごく少く略と一定値を示し、同時刻に於ける日差の変動を見た場合も、如何なる時刻でも日による相違は少くその差は800以下であり、如何なる日でも何れの時刻でも略と同値を示す。分類白血球では好中球の動揺は非常に少く、むしろ淋巴球の動揺が総白血球数の変動に一致し、淋巴球数の態度によ

り総白血球数の変動が決定されている感がある。

4) 白血球減少症を認めただけの場合は、同時刻に於ける日差の変動は午前は変動が少く、正午以後は動揺が激しくその差は多い場合3000程度にも及ぶ場合があり、日により相当の相違を生じている。しかしこの相違は好中球数の態度により決定されている。

時間的推移による増減は時刻が進むにつれ増加の一步を示しており、途中減少を示す時があつても微々たるものである。分類白血球は好中球が総白血球数の増加と並行して増加し、淋巴球は総白血球数の増加とは無関係に200~300程度の差をもつ狭い範囲を動揺し、略々一定した値を示している。

5) 長期勤務者にして最近漸く回復傾向の見られて来た例では、時間の推移による増加減少は、増加減少がまちまちに生じながらも時間の推移と共に増加を示している。しかもその変動は午後に大きく2000以上の増加を一時に示す事もある。しかしこの増加は好中球の支配によるものである。

同時刻に於ける日差の変動も午後に大きく、その値が2000近くの差をもつ場合もあり、日により相当のひらきが存在する。分類白血球では好中球が総白血球数の変動と並行して動揺し、淋巴球は総白血球と無関係に動揺するが、その増減の大きさも、同時刻に於ける日差も他の場合に比し幾分大である。

私は職業的放射線障害による白血球減少症の場合の白血球数の時刻的変動に関する文献が見当らなかつたので、正常数に於ける場合の先人の業績を参照し、且白血球数減少を1)長期間持続しているもの2)減少を来したばかりのもの3)既に回復しているもの4)回復傾向を示しているものに分けて時間的変動を考察した。

白血球数の生理的消長は精神的影響及び食事摂取による影響、その他の内外状況により影響されると云われているが、我々の被検者は定期的血液検査を屢々受けその外にも検査を受ける機会があつて検査時の精神的動揺は少ないものと思われ、

これによる影響は否定して考察してもよいと考えた。

又正午の検査後直ちに食事を摂取せしめたが午後2時に於ける測定値にこれの影響を考慮すべきかという問題については一考を要す。多数の研究者は所謂消化性「ロイコトローゼ」なるものゝ存在を疑はないものゝ如くであるが、しかしながら他方には Just, Klieneberger u. Carl は動物実験の結果より之を否定し、Japha は大人の消化性「ロイコトローゼ」を検するに当り、通常食を与うる時も朝食に蛋白含量多い食物を与うる時も白血球数の最大を示す時刻は常に正午で飢餓の時にも亦そうであるので之を食事に無関係のものとなし、Salzberger. も食事の同化吸収による所謂消化性「ロイコトローゼ」として認むべきものを発見していない。

Rieder は大人では多量の蛋白食を与うるに非ざれば白血球数の増加を来さないとしており、Marchetti, Schwenkenbecher und Siegel, Lerensky 及び Sirensklj 等も消化性「ロイコトローゼ」は蛋白食によつてのみ来ると主張している。

食事摂取による白血球増加と時刻との関係については、動物及び人に就ての実験で多数の研究者の一致している所は増加の初期は多くは食後1時間目であるとなし、食後2乃至4時間目に増加の極度に達すると云う事である。しかし小野田の実験によれば食後1 $\frac{1}{2}$ 時間迄は白血球増加を示し、2 $\frac{1}{2}$ 時間後までは減少し、然る後日々の変動に移行して増加する。その変動は好中球が其主役を演じていると云つており、草間は日本人の通常食では過量に摂取しない限りは白血球増加を認めないが蛋白を多量に含有する食物によつては白血球数の増加を来し、試食前の白血球数に比較して平均36%の増加を示すと云つており、最大増多を呈する時期は大多数に於て食後1時間目で各種白血球中主として好中球数の増加によると主張している。

従つて時刻的に見ても、食事の種類より見ても我々が通常食を摂取する場合には、食物の同化吸

収の白血球に及ぼす影響に就ては顧慮する必要がないと考える。

次に動物及び人に於ける白血球数の時刻的消長を観察するに、多くの研究者は朝より午後及び夕方に向い漸次増加を示すとなしている。即ち **Erlermann und Erlandsen** は多くの材料に就て白血球数の時刻的消長の平均をとり次の如く夕刻に最大なりとの結果を報告している。午前6時7400、午後10時8800、午後3時9200、午後7時10000、**Simpson** も午前10時から午後5時までの実験で午後に於て増加すると云っており、小野田も朝より夕、夜に向つて漸次増加し、次に夜より朝に向つて減少すると主張している。しかし草間は白血球数が最大を示す時刻は正午前後であることが最も多いけれども、早朝又は夕刻であることも決して少くはないと報告している。尚これら多くの研究者は、各種白血球より見れば人間に於ては好中球が略と白血球数と並行して増減し且、白血球増減に於て主役を演じていると述べている。

私の実験結果では総ての場合多かれ少なかれ午前は午後より少ない値を示してはいるが、長期勤務者で白血球減少を持続しているものでは増加減少の変動は殆んど認められず、比較的短期勤務者で白血球減少を持続しているものでは午後2時で増加の限界に達してはいるが、その増加程度は著明ではない。長期勤務回復例では認むべき増加減少はなく略と一定値を占めている。白血球減少を来したばかりのもの、或は回復傾向を示しているものでは午前より午後に向い増加し、その変動は激しく、著明な増加を来す場合、殆んど増加を認められない場合など日によりまちまちの経過をとっている。斯くの如き白血球数の変動の仕方の相違というものは、造血臓器は他の臓器に比し放射線に対し感受性が高いという所より職場に於て放射線の被曝をうけそれにより生じた造血臓器の障害程度如何により造血臓器内に於ける細胞の生産力或は流血中に遊出させる能力の相違により生来される結果の爲と考える。

従つて上述の如き白血球数の変動を説明するに、即ち持続的白血球減少者に於ては造血臓器の

機能が低下し、生産される細胞数が僅少の爲か或は流血中に遊出させる能力の低下によるものと考察する。但し長期勤務者の場合には比較的短期勤務者の場合よりリンパ球数の値が大きく変動も激しく思われるが、これは一時は障害された淋巴系造血臓器の回復による結果か或は回復しつつある不安定状態の結果と考える。白血球減少を来したばかりのもの、場合は、造血臓器の機能が全く低下したわけではなく、障害されつつあつて機能が不均衡となり、生産される細胞数が日により異なるか、或は流血中への放出が不均等で或時は抑制的であり、或時は促進的であつたりする為に生来される結果と思われる。又白血球数の回復しつつあるものも上記の場合と同様に造血臓器は回復に向いつつはあるが未だ不安定状態にある結果激しい変動として現われるものとする。回復例はリンパ球数が好中球数より多く動揺も大きい所より見れば淋巴系造血臓器の機能が亢進しており現在尚仕事を続けている為にX線が刺戟的に作用しているのではないかと思われる。

第V章 結 論

正常人の白血球数の生理的消長と職業的放射線障害による白血球減少者の白血球数の時刻的変動とは相異があり、職業的放射線障害血液像の日々の消長に特異的変動があるものと考え、定期的血液検査を受けている東北大学放射線従業員及び宮城県下のレントゲン技師より著明な白血球減少を来した放射線障害者及び回復者を選び出し、1)白血球減少を長期間持続しているもの、2)白血球減少を来したばかりのもの、3)既に白血球数が回復したもの、4)回復傾向にあるものに分けてその変動を追及観察し次の如き結果を得た。

1) 長期勤務白血球減少持続例は総白血球、好中球、リンパ球に同時刻に於ける日々の変動、及び一日の増加減少に認むべき変化がなく、僅少の動揺で常に略と同様な値を示す。

2) 比較的短期勤務白血球減少持続例は午後増加が比較的目立つが1000程度で同時刻に於ける日々の変動も午後に於て幾分著しい。好中球は白血球数の動揺と略と並行し白血球数の変動を支配

している。しかし淋巴球数は殆んど不変である。

3) 白血球減少を新に認めただばかりの例では総白血球数の同時刻に於ける日差は著しく、その日によりまちまちな値を示し、殊に午後に於て激しくその差が3000にも及ぶ場合があり、一日の増加減少は時の経るにつれ増加を示し、これらの変動はすべて好中球の変動により支配されており、淋巴球には殆んど認むべき変動はない。

4) 回復例の白血球数の変動は同時刻に於ける日々の変動も、時間の推移による増加減少も極く少く殆んど常に略と同じ様な値を示している。好中球の変化は少く、むしろ淋巴球の変動が目立ち白血球数の動揺に一致し、淋巴球の態度で白血球数が定められているかの如くに見られる。

5) 回復傾向にある例では白血球数は時間の推移と共に増加の一步をたどり、一時2000以上の増加を示す事もあり、同時刻に於ける日々の変化も午後に大きく2000近くの差をもつ変動を示す場合もある。これらの変動は好中球が主役を演じているものであるが、淋巴球の変動も比較的大きい。

6) 以上の如き変動の相違は放射線による造血

臓器の障害程度により現われ来るものと考えらる。

文 献

- 1) 小野田：十全会誌，38巻3号 750頁（昭8）。—
- 2) 小野田：十全会誌，39巻4号， 897頁（昭9）。—
- 3) 庄司：東北医学会雑誌， 9巻3号， 269頁（大正15）。—
- 4) 牧野：十全会誌，36巻4号， 863頁（昭6）。—
- 5) 草間：福岡医科大学雑誌， 7巻2号， 148頁（大正2）。—
- 6) 草間：福岡医科大学雑誌， 7巻3号， 181頁（大正3）。—
- 7) 宮坂：日血誌，20巻， 3号， 98頁。—
- 8) Ellermann u. Erlandsen: Deutsch. Arch. f. Klin. Med, Bd. C. H. 5 u 6. S. 455(1910)。—
- 9) Japha: Jahrbuch d. Kinderheilk, Bd. 52 S. 242(1900)。—
- 10) Marchetti: Rhf. C. f. Klin. Med, S. 101 (1900)。—
- 11) Rieder: Beiträge zur Kenntniss d. Leukozytose Leipzig 1892。—
- 12) Schurenkenbecher u. Siegel: Deutsch. Arch. f. klin. Med, Bd 92, S. 303 (1908)。—
- 13) Lerensky: Ref. fol. haem, Bd 9 S. 12 (1910)。—
- 14) Sirensklj: Ref. fol. haem, Bd. 6 S. 175 (1908)。—
- 15) Just: Ref. fol. haem, Bd. 10 S. 337 (1911)。—
- 16) Klieneberger u. Carl: C. f. Klin. Med. Bd. 31 S. 625 (1910)。—
- 17) Salzberger: Ref. C. f. gesamt. Phys. u. Path. des Stoffwechsels. Jg. Bd 5 S. 213 (1910)。—
- 18) Simpson: Brit. J. Rad. Vol. 6, p. 705 (1933)。

Fluctuation of Leucocyte Counts of Subjects with Radiation Hazards by Daily Hours

By

Yoshiyuki Urushiyama

From the Department of Radiology, Faculty of Medicine, Tohoku
University. Director: Prof. Y. Koga

The daily fluctuation in the blood picture of subjects with occupational radiation hazards was supposed to show some specific changes, so subjects with marked decrease of leucocyte counts and subjects recovered from radiation hazards were selected from the radiological workers at Tohoku University and x-ray technicians in Miyagi Prefecture and the fluctuation of their blood picture by daily hours was followed up. The results obtained in summary were as follows:

1. In the cases of long-standing service and with persistent leucopenia, the fluctuations at the same hours every day and by lapse of time per day in the counts of total leucocytes, neutrophil cells and lymphocytes were always nearly of the same values, showing very small fluctuation.

2. In the cases of comparatively short professional service but with persistent leucopenia, the fluctuation of the total leucocyte counts by lapse of time per day showed some perceptible increase in the afternoon and the daily fluctuation in the afternoon hours was also somewhat notable. These changes were always under the predominant influence of neutrophil cells, the lymphocyte count remaining nearly changeless.

3. In the cases just newly diagnosed of leucopenia, the daily difference in the total leucocyte count at the same hours was markedly large, especially in the afternoon hours, in some cases amounting to 3000. The fluctuation per day showed increase by lapse of time. These changes were always under the predominant influence of neutrophil cells, the lymphocyte count remaining nearly changeless.

4. In the cases recovered from radiation hazards, the fluctuation of leucocyte count at the same hours every day and by lapse of time per day were found low, the values standing nearly on the same level throughout. In these changes the neutrophil-cell count changed little, the change in lymphocyte count being rather large, so that these slight fluctuations of the total leucocyte count seemed to be determined by the behavior of lymphocytes.

5. In the cases on the way to recovery, the total leucocyte count went on steadily increasing by lapse of time, the daily difference at the same hours was large in the afternoon and sometimes the difference amounted to nearly 2000. The neutrophil cells were the chief actors in these changes of the total leucocyte count, but the change in lymphocyte count was also comparatively large.
