

# PCBの小児に及ぼす影響について

辻 芳郎(長崎大学医学部)

はじめに

昭和43年に西日本一帯に多数の患者が発生したPCB中毒症(いわゆる「カネミ油症」)は現在もなお患者の血中からPCB、PCQが高濃度に検出され、健康への影響、根本的な治療など未解決の問題が残されている。

長崎県では、五島列島及び長崎市に多数の汚染油摂取者が居住しており、油症患者と認定されている者は昭和62年2月末現在753名にのぼっている。これらの油症患者の中には経胎盤又は母乳により発生したと思われる者もあり、年月を経ても、生まれてくる子どもへの影響が懸念されている。油症児では発育障害、反復性の気道感染、歯牙の異常などが認められる。

我々はPCBが小児の健康に及ぼす影響を明らかにするため種々の観察研究を行ってきた。

今回、我々は、昭和46年度生れの五島玉之浦地区生徒の歯列弓の発育について追跡を行うとともに、現在までに我々が得た知見をまとめ、汚染された母親から生れてくる子どもへの影響の展望を行ったので次の通り報告する。

## I PCBが小児に及ぼす影響について

富増 邦夫(長崎市立市民病院)

辻 芳郎(長崎大学医学部)

私達は昭和50年以来、カネミ油症事件に関連して、PCB汚染食用油を経口摂取した小児、あるいは経口摂取した母から生れた子、その母乳を摂取した子などPCB(現在までに油症患者からPCBの他、PCDF、PCQ、コプラナーPCBが検出され、いずれが油症発生の主役を果たしているのか不明であるが、以下便宜的にPCBと記す)に汚染された小児にどのような影響がみられるか、種種の面から観察、検討を行ってきた。事件発生以来19年になろうとしている現在、小児期にある者はすべてⅡ世であり、最近の油症検診を訪れる小児は少なく、また、ほとんど異常をみることは無くなって来ている。経胎盤油症児では、その血中からほとんどPCQが検出されないことと考えあわせ、将来生れてくる子に異常な所見がみられる可能性は少ないと思われる。

そこで今回は、今迄に私達が行ってきた観察によって得られた知見をまとめた。

1 身体発育

- 1) 出生体重 : 経胎盤油症児には出生体重が低いものがみられ、低出生体重児 (2,500g未満)の出現頻度は汚染された母から生れた子に多いと言えるが(表1)、昭和49年以後には汚染された母親から低出生体重児は生れていない(表5)。昭和46年以後に生れた子では出生体重への影響は認められなくなっている(図1)。
- 2) 身体発育 : 明らかな新生児油症にSFD児が多いこと、PCBが体内に長く止まることから長期にわたる成長抑制が懸念されたが、3才児検診での調査(表2)(表3)(表4)、小学校・中学校における定期健康診断時、長崎県油症検診時の調査でいずれも身体発育に影響があるとは考えられなかった<sup>1)</sup>。

表1 周生期

	生下時体重 2500g以下	妊娠歴異常者	分娩歴異常者	出生直後異常者
正常者 765	32 (4.2%)	40 (5.2%)	40 (5.2%)	14 (1.8%)
被害者 100	7 (7.0%)	2 (2.0%)	6 (6.0%)	2 (2.0%)
患者 18	1 (5.5%)	0 (0%)	1 (5.5%)	1 (5.5%)

表2 体重

	生下時体重 g		3才児健診時体重 kg		増加体重 kg	
男子 正常者	3161.62	426.45 <sup>SD</sup>	14.12	1.54 <sup>SD</sup>	10.92	1.43 <sup>SD</sup>
被害者	3196.50	447.77	13.80	1.29	10.66	1.20
患者	3120.00	311.44	13.68	0.66	10.40	0.43
女子 正常者	3142.80	415.96	13.73	1.55	10.59	1.48
被害者	3082.45	437.71	13.33	1.65	10.30	1.52
患者	2825.45	358.92	13.62	1.50	10.80	1.47

表3

	身長 cm	
男子 正常者	94.50	4.25 <sup>SD</sup>
被害者	94.40	4.00
患者	95.31	2.38
女子 正常者	93.46	3.86
被害者	92.08	3.94
患者	91.69	4.43

表4

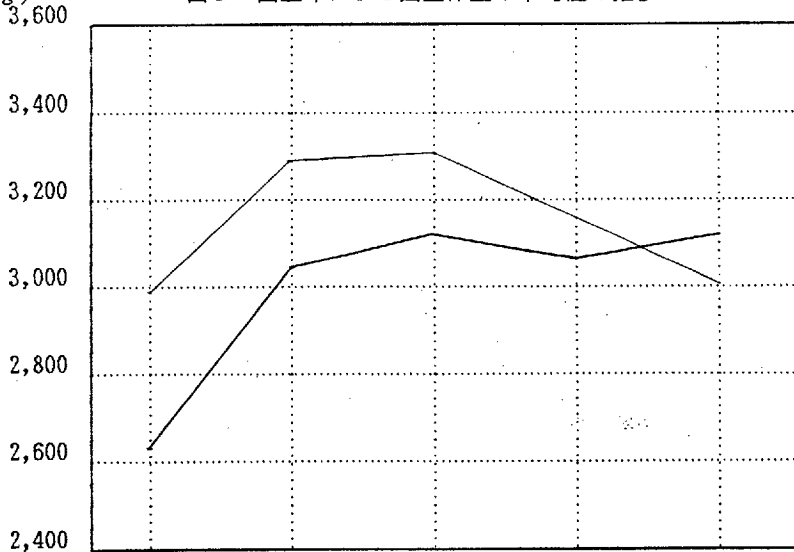
	胸囲 cm	
男子 正常者	51.89	2.50 <sup>SD</sup>
被害者	51.21	1.70
患者	50.91	0.79
女子 正常者	50.36	2.06
被害者	50.14	2.46
患者	49.96	2.93

表5 SFD

出生年	油症発生後の出生順位				計 (%)
	1	2	3	4	
S43~45	3/16	0/1			3/17 (17.6)
S46~48	1/8	0/7			1/15 (6.7)
S49~51	0/5	0/3	0/6	0/1	0/15 (0)
S52~54	0/5	0/4		0/1	0/10 (0)
S55~	0/7	0/8	0/1	0/1	0/17 (0)

(単位：g)

図1 出生年による出生体重の平均値の推移



	43~45年	46~48年	49~51年	52~54年	55~
— 男児	2,640	3,045	3,131	3,064	3,158
— 女児	2,978	3,343	3,355	3,172	3,005

## 2 新生児・乳児期の発達と異常

事件発生当時、いわゆる“ブラックベビー”と呼ばれる明らかな症状を呈した新生児がみられたが、数年を経たあとではみられなくなっている(表6)。首固定、お坐りができる、処女歩行、初語などの乳児期の発達に異常はみられないとって良い<sup>2)</sup>(表7)。但し、乳歯の萌出の早いものが高頻度に見られる(表8)。(歯牙に関しては、異常が発生した時期と観察される時期が異なる。永久歯の異常については、最近になって観察可能となって来ているため別に検討)(表9)

表6 皮膚が黒い

出生年	油症発生後の出生順位				計(%)
	1	2	3	4	
S43~45	8/16	1/1			9/17 (52.9)
S46~48	4/8	2/7			6/15 (40.0)
S49~51	0/5	0/3	2/6	0/1	2/15 (13.3)
S52~54	0/5	0/4		0/1	0/10 (0)
S55~	0/7	0/8	0/1	0/1	0/17 (0)

表7

	処女歩行 1年6ヶ月以降者	栄養(顔色・骨格) 不良と判定されたもの
正常者 765	16 (2.1%)	25 (3.3%)
被害者 100	1 (1.0%)	8 (8.0%)
患者 18	0 (0%)	0 (0%)

表8 生歯が満8ヶ月以後（5ヶ月未満）

出生年	油症発生後の出生順位				計
	1	2	3	4	
S43~45	1/8(3/8)				1/8 (3/8)
S46~48	1/3	0/4			1/7
S49~51	0/4(1/4)	1/1	1/5	0/1(1/1)	2/11 (2/11)
S52~54	2/2	0/1		1/1	3/4
S55~	0/4	2/3		1/1	3/8

表9

年齢(n)		歯牙異常	歯肉色素沈着	□唇・頬粘膜色素沈着	
I 群	A (6)				I 群: S43年生れ II 群: S44~S46年生れ III 群: S47年以降に生れた児
	B (10)				
	C (14)				
	D (11)				
	E (8)				
II 群	A (13)				検診時年齢 A: ~3才未満 B: 3才~5才 C: 6才~8才 D: 9才~12才(男) 9才~11才(女) E: 13才以上(男) 12才以上(女)
	B (20)				
	C (18)				
	D (22)				
	E (18)				
III 群	A (20)				
	B (26)				
	C (14)				
	D (19)				
	E (4)				

3 油症及びカネミ油に汚染された母から生れた子にみられる症状・所見

油症にみられる重要な所見とされる皮膚・眼の症状・所見は、事件発生当時には少なからぬ頻度に見られたが、これらの所見は年を経るに従って軽くなり、あるいは消失してきているし、また、年を経て新たに生れてくる子には、だんだん所見がみられなくなっている<sup>9)</sup>(表10)。

表10

年齢(n)	皮膚所見			眼の所見		
	痒疹様皮膚疹	色素沈着	眼結膜色素沈着	マイボーム腺肥大	眼脂過多	
I 群	A (6)					
	B (10)					
	C (14)					
	D (11)					
	E (8)					
II 群	A (13)					
	B (20)					
	C (18)					
	D (22)					
	E (18)					
III 群	A (20)					
	B (26)					
	C (14)					
	D (19)					
	E (4)					

4 PCB汚染が小児の身体に及ぼす影響について

以下に述べる項目について、カネミ油症事件により直接的に又は経胎盤的にPCBに汚染された児

童・生徒について、非汚染児との比較を行い、PCB汚染の影響を検討した。

1) 尿所見について：明らかな腎障害を思わせるような尿異常は認めなかったが、一過性の軽度の蛋白尿がみられる頻度が汚染児に高かった(表11)。これがPCBによる腎障害か否かは不明であるが、今迄に成人の油症患者にPCBに起因する腎疾患あるいは腎障害の報告は無い。

2) 呼吸機能について：汚染児に気管支喘息患児の頻度が高い傾向にあり、何らかの関係があるかもしれない<sup>4)</sup>。

PFR一秒量、一秒率、 $\dot{V}_{25}/H$ について比較検討を行った結果、いずれも年令の高い児、すなわち事件発生後早期に生れたものに低下傾向がみられ、気道疾患(の反復)の有病率が高いことが推定された(表12)(表13)(表14)。年少児にはこの傾向はみられない。

3) 免疫能について：血清免疫グロブリン、 $C_3$ 、 $C_4$ 、オプソニン活性、遅延型皮膚反応についての検討を行なった。これらに関しては、有為の差は認められなかった(表15)(表16)(表17)(表18)。

4) その他：心電図所見<sup>5)</sup>、体力測定<sup>6)</sup>、精神衛生的検討<sup>7)</sup>を行なったが、汚染者と非汚染者で差は認められなかった。

表11 早朝尿有所見者

		蛋白尿			血尿		
		男	女	計	男	女	計
保育所	正常	0	0	0	2/19	2/21	4/40
	被害者	0	0	0	0	0	0
	患者	0	0	0	1/2	0	1/
小学校	正常	0	0	0	1/58	2/45	3/103
	被害者	0	1/10	1/16	0	1/10	1/16
	患者	0	2/16	2/32	0	0	0
中学校	正常	0	0	0	3/27	3/24	6/51
	被害者	0	0	0	0	1/6	1/12
	患者	2/22	0		0	0	0
合計	正常	0	0	0	6/104 (5.8)	7/90 (7.8)	13/194 (6.7)
	被害者	0	1/18 (5.6)	1/33 (3.0)	0	2/18 (11.1)	2/33 (6.1)
	患者	2/40 (5.0)	2/31 (6.5)	4/71 (5.6)	1/40 (2.5)	0	1/71 (1.4)
合計	2/159 (1.3)	3/139 (2.2)	5/298 (1.7)	7/159 (4.4)	9/139 (6.5)	16/298 (5.4)	

(注 1) 蛋白尿：ズルホ法(+)以上 血尿：ヘマコンピステイクス(+)以上又は沈査で赤血球3個/400倍視野以上のいずれか、あるいは両者を満すもの

(注 2) 蛋白尿・血尿の両者の所見を有する者は認められなかった。

早朝尿異常者の比率 全体： 21/298 (7.0%)

正常： 13/194 (6.7%)

被害者： 3/33 (9.1%)

患者： 5/71 (7.0%) 8/104 (7.7%)

表12 身長別, PFRの実測値と予測値との比較 (平均)

対象者	身長 区分	正常者群			被害者群			患者群		
		実測値	予測値	差(%PFR)	実測値	予測値	差(%PFR)	実測値	予測値	差(%PFR)
男	110~119	207.5	193.3	+14.2(107.3)	225.8	193.7	+32.1(116.6)	220.0	193.0	+27.0(114.0)
	120~129	255.0	236.8	+18.3(107.7)	250.0	250.4	-0.4(99.8)	261.7	265.4	-3.7(98.6)
	130~139	276.9	292.0	-15.1(94.8)	246.7	296.2	-49.5(83.3)	227.5	287.7	-60.2(79.1)
	140~149	350.0	349.0	+0.8(100.2)	317.5	329.8	-12.3(96.3)	339.4	343.9	-4.5(98.7)
	150~159	393.1	404.5	-11.4(97.2)	413.3	398.4	+14.6(103.7)	418.8	407.0	-11.3(102.8)
	160~170	469.0	456.0	+13.0(102.9)	490.0	446.3	+43.8(109.8)	480.0	432.9	-47.1(110.9)
女	100~109	155.0	134.2	+20.8(115.5)	182.5	136.4	+46.2(133.8)			
	110~119	195.0	176.0	+19.0(110.8)	193.8	158.8	+35.0(122.0)	200.0	154.0	+46.0(129.9)
	120~129	241.4	224.5	+16.9(107.5)	250.5	223.6	+26.4(111.8)	242.0	223.0	+19.0(108.5)
	130~139	303.9	273.1	+30.8(111.3)	268.0	266.9	+1.1(100.4)	270.0	283.1	-13.1(95.4)
	140~149	263.3	328.7	-65.4(80.1)	261.7	320.9	-59.2(81.6)	242.5	331.4	-88.9(73.2)
	150~159	327.9	370.2	-42.3(88.6)	348.6	374.8	-26.2(93.0)	327.0	374.7	-47.7(87.3)

表13 男 子

		Na	FEV <sub>1.0</sub> % <85%	FEV <sub>1.0</sub> %(SD)	V <sub>25</sub> /H <-SD	V̇ <sub>25</sub> /H(SD)
小学生	正常児	35	1	91.1 (4.5)	2	1.01 (0.37)
	被害児	9	2	91.4 (4.6)	1	0.94 (0.33)
	患児	5	1	90.2 (3.6)	1	0.79 (0.09)
中学生	正常児	13	1	90.4 (3.4)	1	1.28 (0.33)
	被害児	10	3	88.7 (4.0)★	5	1.18 (0.42)
	患児	8	4	82.8 (3.7)	4	0.95 (0.27)

(V<sub>25</sub>/H : L/S/H ★ : P=0.001)

表14 女 子

		Na	FEV <sub>1.0</sub> % <85%	FEV <sub>1.0</sub> %(SD)	V <sub>25</sub> /H <-SD	V̇ <sub>25</sub> /H(SD)
小学生	正常児	28	2	93.3 (5.6)	5	1.05 (0.31)
	被害児	15	0	94.2 (2.4)	3	0.98 (0.32)
	患児	5	0	96.2 (0.6)	0	1.36 (0.21)
中学生	正常児	15	1	96.5 (3.7)	3	1.70 (0.61)
	被害児	13	0	97.8 (0.5)	0	2.02 (0.52)
	患児	5	0	97.8 (1.4)	0	1.94 (0.38)

(V<sub>25</sub>/H : L/S/H)

表15 免疫グロブリン

		IgGmg/dl (S.D)	IgAmg/dl (S.D)	IgMmg/dl (S.D)
小4	正常群 n=38	2,028(684)	278(133)	254(109)
	被害者群 n=17	1,881(550)	269(173)	249(90)
小6	油症群 n=14	1,671(420)	231(85)	211(78)
中学生	正常群 n=27	2,049(559)	295(178)	233(87)
	被害者群 n=23	1,967(534)	310(146)	247(108)
	油症群 n=19	2,119(594)	311(125)	239(97)

※有意差あり

表16 補体成分

		C <sub>3</sub> (B C <sub>3</sub> lmg/dl (S.D))	C <sub>9</sub> (B E <sub>9</sub> lmg/dl (S.D))
小4	正常群 n=38	84.8(16.7)	24.1(9.0)
	被害者群 n=17	80.1(14.9)	23.4(9.4)
小6	油症群 n=14	83.1(16.3)	20.8(7.5)
中学生	正常群 n=27	74.2(10.7)	19.1(8.3)
	被害者群 n=23	73.0(12.8)	17.8(5.3)
	油症群 n=19	78.4(30.8)	18.1(4.7)

表17 血清のオプソニン活性

E. coli				St. aureus			
No	正常群	No	油症群	No	正常群	No	油症群
151	91.6	155	96.5	151	83.4	155	84.5
153	95.5	158	86.7	153	85.0	158	88.6
157	95.6	162	86.2	157	80.1	162	93.0
161	97.2	163	98.0	161	80.8	163	91.4
168	98.0	167	99.1	168	53.9	167	81.3
169	99.6	170	99.7	169	96.9	170	82.1
178	100.0	179	100.0	178	97.1	179	86.6
186	97.3	191	90.8	186	89.6	191	85.2
187	99.7	204	92.8	187	91.5	204	88.7
207	98.7	213	98.1	207	90.9	213	91.3
208	98.6	214	97.9	208	87.0	214	89.3
210	90.4			210	88.9		

表18 皮内反応 陽性率および平均径

		No	PPD	Candida	SK/SD	★
男	正常児	48	68.7% (12.4±3.0)	91.6% (16.1±5.6)	72.9% (26.0±12.1)	8
	被害児	19	84.2% (13.3±3.2)	89.4% (15.8±5.5)	89.4% (20.3±9.6)	1
	患児	13	61.5% (13.2±3.2)	92.3% (16.9±5.3)	84.6% (24.5±8.3)	1
女	正常児	43	62.7% (13.1±2.8)	83.7% (16.7±7.9)	86.0% (27.0±15.7)	5
	被害児	27	77.7% (12.7±3.7)	85.1% (17.9±7.7)	92.5% (23.7±13.2)	3
	患児	10	90.0% (12.3±6.8)	70.0% (16.2±4.8)	80.0% (24.5±12.9)	0

★ 2種が(±)以下であった者

5 PCQの胎児への移行と子どもの血中濃度について

昭和57年度に出産した(PCBに汚染された)母体血、胎盤、母乳、臍帯血のPCB、PCQを測定し、いまだ有意に検出されること、胎盤関門があるものの子に移行することが確認された。

臍帯血で0.33ppb、母乳に1.1ppb、0.4ppbという高い濃度のPCQが検出される(表19)。しかし、経胎盤汚染の子どもが10~14才のときに測定した血中PCQ濃度はほとんどが0.02ppb>であり(表20)、現在のところ体が大きくなるための稀釈であると考えている。だとすれば、現在なお血中に高濃度のPCQされる(直接摂取した)成人と異なり、小児ことにⅡ世ではPCBの慢性毒性による健康被害はより少ないと考えて良い。

表19 胎盤部位別PCB、PCQ濃度

母親 No	胎盤母体側		胎盤胎児側		備考
	PCB	PCQ	PCB	PCQ	
M-1	4.6	2.0	2.7	0.90	油症患者
M-2	2.2	0.32	1.7	0.23	患者家族
M-3	0.7	N.D.	0.9	N.D.	健常者
M-4	0.3	N.D.	0.4	N.D.	"
M-5	0.9	N.D.	0.7	N.D.	"
M-6	1.6	N.D.	1.2	N.D.	"
M-7	0.6	N.D.	0.6	N.D.	"

N.D.は0.02 ppb 未満

表20 血中PCQ濃度について

CASE No	生年月	測定時年齢	PCB(PPB)	C/B比	パターン	PCQ(PPB)
1	42.9	14.11	2	4.6	B	0.05
2	42.5	13.2	2	1.5	A	0.05
3	42.9	14.10	2	2.6	A	0.06
4	42.11	14.9	1	0.9	B(A)	0.02 >
5	42.10	14.8	1 >	0.7	B	0.02
6	43.3	10.4	2	1.5	A	0.02 >
7	43.6	14.1	1	3.1	B	0.08
8	43.6	14.1	2	3.5	B(A)	0.06
9	43.8	15.0	1	1.3	B	0.02
10	43.10	13.0	1 >	1.3	B	0.03
11	43.5	12.2	1	0.5	B	0.03
12	43.9	11.10	3	1.6	A	0.06
13	43.1	13.6	1 >	0.8	B	0.02 >
14	44.5	15.2	1	1.5	B(A)	0.02 >
15	44.5	14.3	1 >	1.1	B	0.02 >
16	44.9	11.10	1 >	1.2	B	0.02 >
17	44.10	11.10	2	0.8	B	0.02 >
18	44.12	12.7	1	0.1	B	0.02 >
19	44.6	15.1	1	1.2	B	0.02 >
20	45.7	10.0	3	1.3	A	0.02 >
21	45.8	14.11	2	2.9	B(A)	0.02 >
22	45.1	11.6	1	1.1	B	0.02
23	45.4	11.7	1	2.4	B	0.02 >
24	45.8	11.0	1	0.5	B	0.03
25	46.10	11.10	2	5.9	B(A)	0.02 >
26	46.3	14.5	2	1.3	B(A)	0.02 >
27	46.5	14.2	1	8.4	B	0.02 >
28	46.5	14.2	1	0.6	B	0.02 >
29	47.5	13.3	2	12	B(A)	0.02 >

まとめ

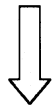
”カネミ油症”事件発生以来19年が経過したが、現在もお症状に苦しむ患者が一部みられる。PCBの慢性毒性についてはまだ未知の部分が多い。全般的に、初期にみられた皮膚・粘膜の所見は軽減しているが、これらの成人からはいまだに高濃度のPCB、PCQが検出される。

したがって、これらの母親から生れた児への影響が懸念された。私達の十年余の観察では、①新たな(新生児)油症の発生は認めなかった。②明らかな皮膚・粘膜症状を呈したものでは、一部成長障害が認められ、呼吸器疾患の反復が多いが、症状のない汚染者では健康人と比較して何らかの影響を受けている証拠は無かった。③経胎盤汚染児では明らかな症状を呈した子も含めて血中PCQ濃度はきわめて低い、などから油症発症には(現在なお明らかでないが)体内に入ったPCB量が関係することが想像され、現在症状のない児に将来何か異常が出現する可能性はきわめて低いと考える。

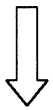
文 献

- 1) 厚生省心身障害研究：小児慢性疾患などに関する臨床的研究 昭和50年度研究報告書
- 2) 厚生省心身障害研究：母子保健システムの充実に関する研究 昭和59年度研究報告書
- 3) 同 上 : 昭和60年度研究報告書
- 4) 厚生省心身障害研究：心身障害発生防止のための小児保健環境学的研究 昭和54年度研究報告書
- 5) 厚生省心身障害研究：小児慢性疾患(神経系)に関する研究 昭和51年度研究報告書
- 6) 厚生省 母子保健・医療に関する管理体系システム開発に関する研究 昭和55年度研究報告書
- 7) 厚生省心身障害研究：心身障害発生防止のための小児保健環境学的研究 昭和53年度研究報告書





**検索用テキスト** OCR(光学的文字認識)ソフト使用  
論文の一部ですが、認識率の関係で誤字が含まれる場合があります



はじめに

昭和 43 年に西日本一帯に多数の患者が発生した PCB 中毒症(いわゆる「カネミ油症」)は現在もなお患者の血中から PCB、PCQ が高濃度に検出され、健康への影響、根本的な治療など未解決の問題が残されている。

長崎県では、五島列島及び長崎市に多数の汚染油摂取者が居住しており、油症患者と認定されている者は昭和 62 年 2 月末現在 753 名にのぼっている。これらの油症患者の中には経胎盤又は母乳により発生したと思われる者もあり、年月を経ても、生まれてくる子どもへの影響が懸念されている。油症児では発育障害、反復性の気道感染、歯牙の異常などが認められる。

我々は PCB が小児の健康に及ぼす影響を明らかにするため種々の観察研究を行ってきた。

今回、我々は、昭和 46 年度生れの五島玉之浦地区生徒の歯列弓の発育について追跡を行うとともに、現在までに我々が得た知見をまとめ、汚染された母親から生れてくる子どもへの影響の展望を行ったので次の通り報告する。