

1. PCB汚染地区における児童生徒の気管支喘息 調査およびPFRによる呼吸機能の検討

遠矢 芳一 (長崎大学医学部小児科学教室)

松下 端夫 (")

辻 芳郎 (")

目 的

油症診断基準の項目には「自覚症状としての咳、痰、他覚所見としての気管支炎所見」が含まれており、更に成人で肺機能検査上軽度の末気道の閉塞所見が認められたとの報告もある。そこで我々は、油症被害児、患児の肺機能を検討する目的で、Peak Expiratory Flow Rata (以下PFRと略す)の測定を行った。なお、代表的な閉塞性気道障害である気管支喘息は、PFRが発作時には正常値の半分以下に低下し、非発作時でも低下傾向を示すので、喘息児を明確に区別する必要がある、今回同時に気管支喘息調査も実施した。

調査対象および方法

PCB汚染地区であり、被害児、患者の多い長崎県南松浦郡玉之浦町立玉之浦小学校(男69名、女71名、計140名)、同中学校(男50名、女38名、計88名)に在籍する全児童、生徒(男119名、女109名、計228名)を対象にした。

1. 気管支喘息調査

一次調査として、上記対象者全員の保護者に問診表を配布するアンケート調査を実施した(回収率100%)。次に二次調査として、一次調査で疑わしかった者(男21名、女18名、計39名)の保護者と、筆者が直接面接問診を行い確認判定した。

2. PFR測定

測定当日の欠席者や、心、腎症患者や、感冒に罹患し咳、痰などの症状の著明なものは除外し、対象者を次の3群に分類した。

I群 正常者：カネミ油未摂取者またはカネミ油未摂取者の母親から生まれた者、男62名、女58名、計120名。

II群 患者：油症と認定された者、男29名、女18名、計47名。

3. 運動負荷時のPFR

2の測定とは別の日に、運動誘発による気管支収縮を検討する目的で実施した。当日は雨天だったので体育館内で運動負荷として5分間のフリーランニングを行い、PFRは運動前、運動の10分後と30分後、更に中学2年生と3年生は運動直後にも測定した。

- 1) 対照者群：男9人、女15人、計24人
- 2) 被害者群：男15人、女24人、計39人
- 3) 患者群：男28人、女19人、計47人

PFRはWrightのPeak Flow Meterを使用し、各人3回連続測定したうちの最高値を実測値とした。小児のPFRの正常値については、体格特に身長との相関が高いと報告されている。我々も1975年に長崎大学附属幼稚園児、同小学校児童、同中学校生徒の228名を対象に「正常健康小児のPFR」を検討し次のような結果を得ている。

身長との相関

男) 相関係数 $r = 0.9420$ (危険率0.01)

回帰方程式 $y = 5.32X - 422$

女) $r = 0.9168$ (0.01) $y = 4.9x - 385$

体重との相関

男) $r = 0.9210$ (0.01) $y = 9.02x + 3.26$

女) $r = 0.8917$ (0.01) $y = 8x + 17$

即ち、身長、体重いずれも正相関を示し、特に身長で男女とも相関係数が高かった。したがって、この予測式による予測値を用いて以後の検討を行った。

結果および考察

1. 気管支喘息調査

表1に示したように、気管支喘息は男5名(4.2%)、女3名(2.8%)、計8名(3.5%)で、男女比は1.7:1である。また、小学生は5名(3.6%)、中学生は3名(3.4%)であった。小児の気管支喘息の発現頻度は、調査地域、年度によって差があるものの、小学生では0.34~4.09%(特に1~2%)、中学生では0.08~0.6%の報告が多い。また環境別調査成績では、市街地の頻度は小、中学生とも農村地区の約2倍であり、工場地帯は更に高く、大気汚染が高度になるに従って発生頻度も高くなると報告されている。玉之浦町は海に面し、大気汚染とは無関係な風光明媚な土地である事を考慮した場合、今回の調査結果は高い発生頻

度と考えられる。なお、喘息男児の1名は油症患者、女児の1名は被害者であり、寛解中と思われる7名中1名は被害者、4名は患者であった事は、単なる偶然の結果ではなく、何か特別の意義を示唆しているように思われる。

次に、喘息以外の反復性下気道疾患と乳幼児期に喘息をよく認められた者を3群別に分類すると表2のように、正常者の10.2%に比べ、被害者18.6%、更に患者では37.5%と明らかに高率である。この事は、油症診断基準あるいは肺がPCB排出経路の一つであり、患者喀痰中よりPCBが検出された事を考え合わせると当然の結果であるが、ただこれら小児が喘息に移行しやすい可能性も予想される。以上のことより、アトピー素因はともかくとして、気道過敏性を含めて、PCB中毒が喘息発症の要因となり得る可能性も現時点では全く否定することはできず、今後アレルギー学的検索などを中心とした幅広い検討が必要と思われる。

2. PFR測定

1) PFRと身長との関係

PFRは呼出努力を最大に行った際の呼吸器末端における呼出速度の瞬間最大値であり、中枢気道の狭小、閉塞状態を反映し、Forced Expiratory Volume (FEV)とも高い相関が認められている。男子では図1のように比較的相関がみられ、一見、正常者、被害者、患者の3群間で特に差はないように見える。しかし、表3に実測値と予測値の各平均値を比較した結果を示したが、身長が120cmから149cmの間では被害者患者の実測値が程度の差はあれ低下していた。この傾向は身長の伸びと共にみられなくなっているが、この低下傾向がPCB中毒と関係あるのかあるいは成長過程における何か特別の因子が関与しているのか不明であり、今後各人それぞれの身長の伸びに従った経年的追跡が必要であろう。

女子では図2のようにバラツキが多く、特に140cm以上で低値を示すものが増えており同様の事が表3でもみられるが、正常者、被害者、患者とも同じように低下しており、3群間で差はみられない。従ってこの低下傾向はPCB中毒とは無関係の何か他の因子を考慮する必要がある。なお、喘息児は男女とも全員予測値より低かった。また体重および学年別PFRは、身長の場合と同様の結果であった。

2) PFRの実測値と予測値の関係

図3に実測値が各予測値より上昇している者の割合と低下している者の割合を、その上昇率、低下率別に示した。即ち、3群ともその大半が上昇し、低下の程度は小さく、予測値の半分以下に低下している者は1例もみられない。ただ、患者群の身長の場合だけが、上昇者

の割合よりも低下している者の方がやや多いという他の群とは反対の結果を得た。そこで実測値が予測値よりも低い者だけについて検討すると、表4のように、男子の身長の場合は予測値と実測値との差ならびに低下率（ $100 - \text{予測値} / \text{実測値}$ ）が正常者群<被害者群<患者群<喘息群の順になり、また女子の場合もやや類似した結果が得られた。

3) 運動負荷時の P F R

(1) 運動負荷後の経時的変動

一般的な運動誘発喘息の現象は、喘息児では重症例を除いて運動5~10分後で肺機能が最も低下するが、これは一過性であり、30分後には元に回復し、また健康児では運動後軽度の肺機能の著しい変動はみられないとされている。今回の測定では図4のように、3群とも運動負荷後は種々のPFRの動きを示している。

(2) 運動負荷後の P F R の変化

そこで、このPFRの変化を更に詳しく検討してみると、表5に示したように6通りのパターンが得られた。その中でも運動後PFRが低下し、30分後も低下したままで元への回復が遅れている例が17例にみられたが、そのうち16例は被害者群と患者群であった。また、KattanらはPFRの12.5%以上の低下を運動誘発による気管支収縮の基準としているが、今回この基準に相当したのは喘息児を除くと図4のように対照者が1例であったのに比べ、被害者2例、患者2例であった。

(3) 運動負荷後の P F R 値の変動の割合

運動前のPFRを基にして、最も増加した時の値との割合を% Rise（+で表現）、最も低下した時の値との割合を% Fall（-で表現）とし、両者の差を求めて表6に示した。3群とも% Riseの方が% Fallの方よりも大きく、したがって運動前よりも運動後はPFRが上昇している例の方が多し事がわかる。ただ対照者では83.3%が上昇しているのに比べ、被害者、患者で上昇しているのは60%と少なく、明らかな違いがあった。

(4) むすび

運動負荷を含めたPFR測定に関する以上の結果は、PCB中毒が軽度の気道狭に影響している可能性を示唆するものと考えられる。

しかしながら、運動負荷としてのフリーランニングは定量化することが難しく、個人の努力によって異なる負荷になる欠点があり、更にPFRは肺外の因子の関与も大きく、検査にあたっては患児の協力の程度が測定値を左右するので、PFRだけで呼吸機能を判定するのは無理な場合が多く、今回得られた以上の結果を全面的に信用するのは多分危険で

あろう。ただし、PCB中毒の呼吸機能への影響を関連づけるには、確かにPFR測定そのものに問題がない事もなく、また、測定結果も不十分とはいえ正常群に比し、被害者群、患者群の方で不利な結果がいくつか得られた事はまぎれもない事実である。従って、今後未硝気道の障害をより適確に把握すると考えられているFlow-Volume Curve, Closing Volume の測定を主体にした詳細な呼吸機能の調査が必要と思われる。

文 献

- 1) 重松信昭他：油症における呼吸器障害の臨床的ならびに実験的研究（続報），福岡医誌 65(1)88～95，1974
- 2) 児玉武伊知他：学童のPeak Flow Rate(Wright)の身長との相関式について，小児科臨床20(8)1037（1967）
- 3) 島貫金男：小児気管支喘息の疫学，小児科Mook 2，P6，1978 金原出版
- 4) 稲葉 博：喘息児と運動，小児の気管支喘息，132，1979，医歯薬出版
- 5) Kattan, M, et al: J, Pediat, 92, 718, 1978
- 6) 常俊義三他：大気汚染による未 気道障害をめぐる疫学の問題点，日本臨床36(6) 2477(1978)

表 1. 気管支喘息調査結果

		気管支喘息	気管支喘息と思われ 現在寛解している者	喘息以外の反復 性下気道疾患	喘鳴をよく 認めた者
男	119人	5 (4.2) (%)	3 (2.5) (%)	8 (6.7) (%)	17 (14.3) (%)
女	109	3 (2.8)	4 (3.7)	8 (7.3)	7 (6.4)
計	228	8 (3.5)	7 (3.1)	16 (7.0)	24 (10.5)

表 2. 喘息以外の反復性下気道疾患ならびに
喘鳴をよく認めた者の分類

男	女	男	女	男	女	男	女
73人	64人	17人	26人	29人	19人	46人	45人
8 %	6 %	5 %	3 %	12 %	6 %	17 %	9 %
(11.0)	(9.4)	(29.4)	(11.5)	(41.4)	(31.6)	(37.0)	(20.0)
14 (10.2%)		8 (18.6%)		18 (37.5%)		26 (28.6%)	

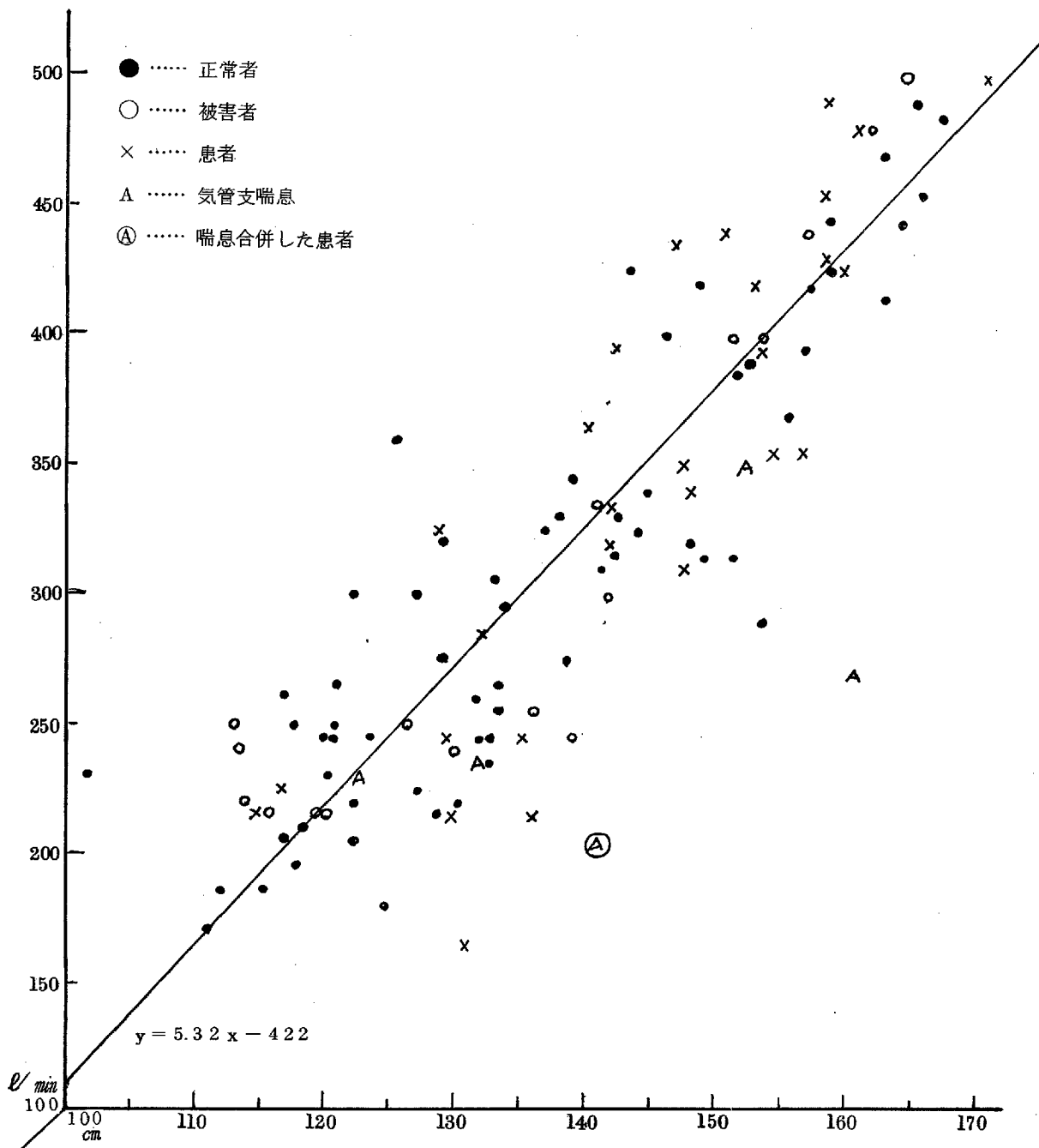


図1 PFRと身長(男)

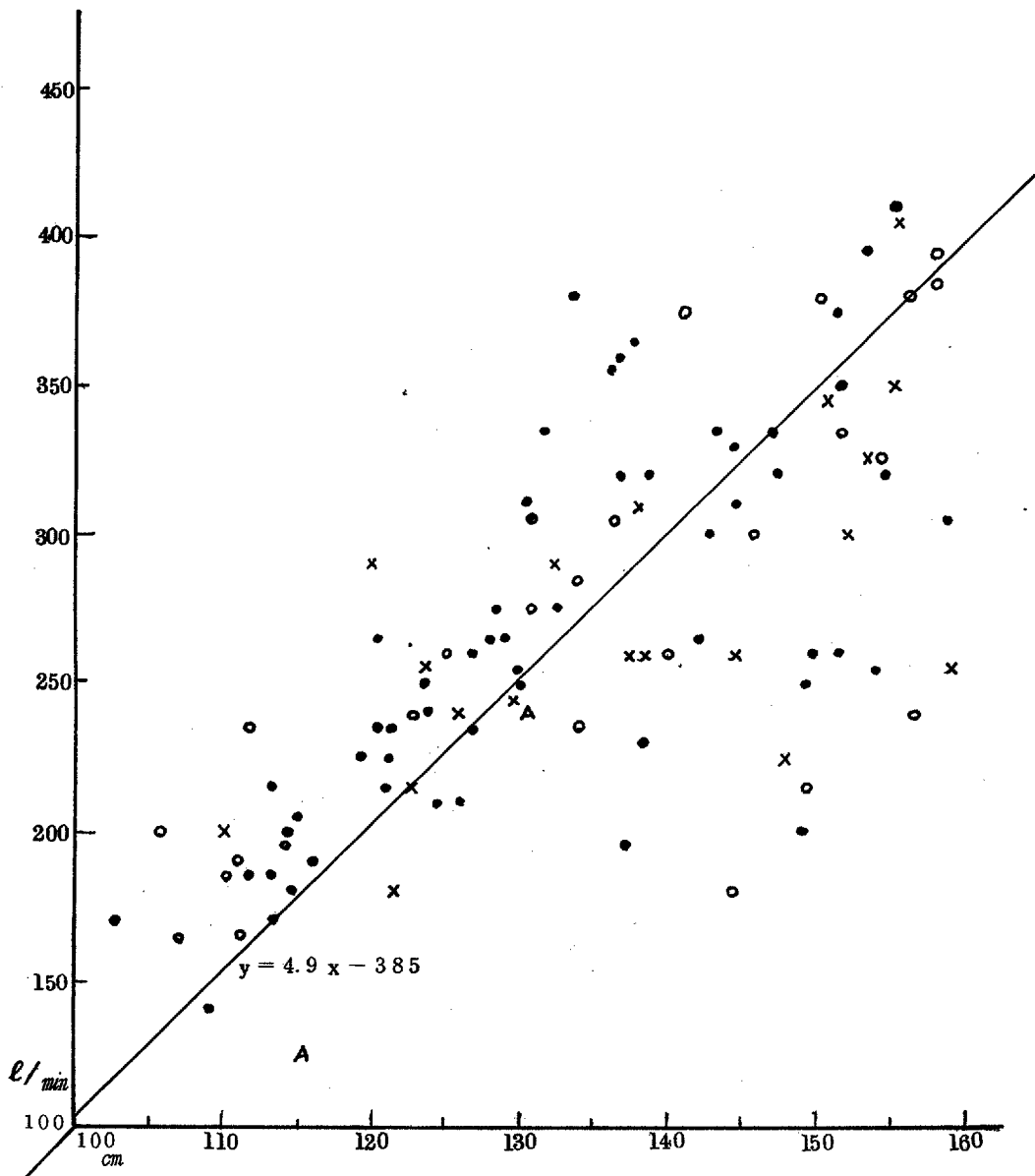


図2 PFRと身長(女)

表 3. 身長別, PFR の実測値と予測値との比較 (平均)

	対象者		正 常 者 群			被 害 者 群			患 者 群		
	身長 cm	区分	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		2075	1933	+142(107.3)	2258	1937	+321(116.6)	2200	1930	+270(114.0)
	120~129		2550	2368	+183(107.7)	2500	2504	- 0.4(99.8)	2617	2654	- 37(98.6)
	130~139		2769	2920	-151(94.8)	2467	2962	-495(83.3)	2275	2877	-602(79.1)
	140~149		3500	3490	+ 08(100.2)	3175	3298	-123(96.3)	3394	3439	- 45(98.7)
	150~159		3931	4045	-114(97.2)	4133	3984	+146(103.7)	4188	4070	-113(102.8)
	160~170		4690	4560	+130(102.9)	4900	4463	+438(109.8)	4800	4329	-471(110.9)
女	100~109		1550	1342	+208(115.5)	1825	1364	+462(133.8)			
	110~119		1950	1760	+190(110.8)	1938	1588	+350(122.0)	2000	1540	+460(129.9)
	120~129		2414	2245	+169(107.5)	2500	2236	+264(111.8)	2420	2230	+ 90(108.5)
	130~139		3039	2731	+308(111.3)	2680	2669	+ 11(100.4)	2700	2831	-131(95.4)
	140~149		2633	3287	-654(80.1)	2617	3209	-592(81.6)	2425	3314	-889(73.2)
	150~159		3279	3702	-423(88.6)	3486	3748	-262(93.0)	3270	3747	-477(87.3)

図3. 予測値より上昇, 低下していたものの頻度

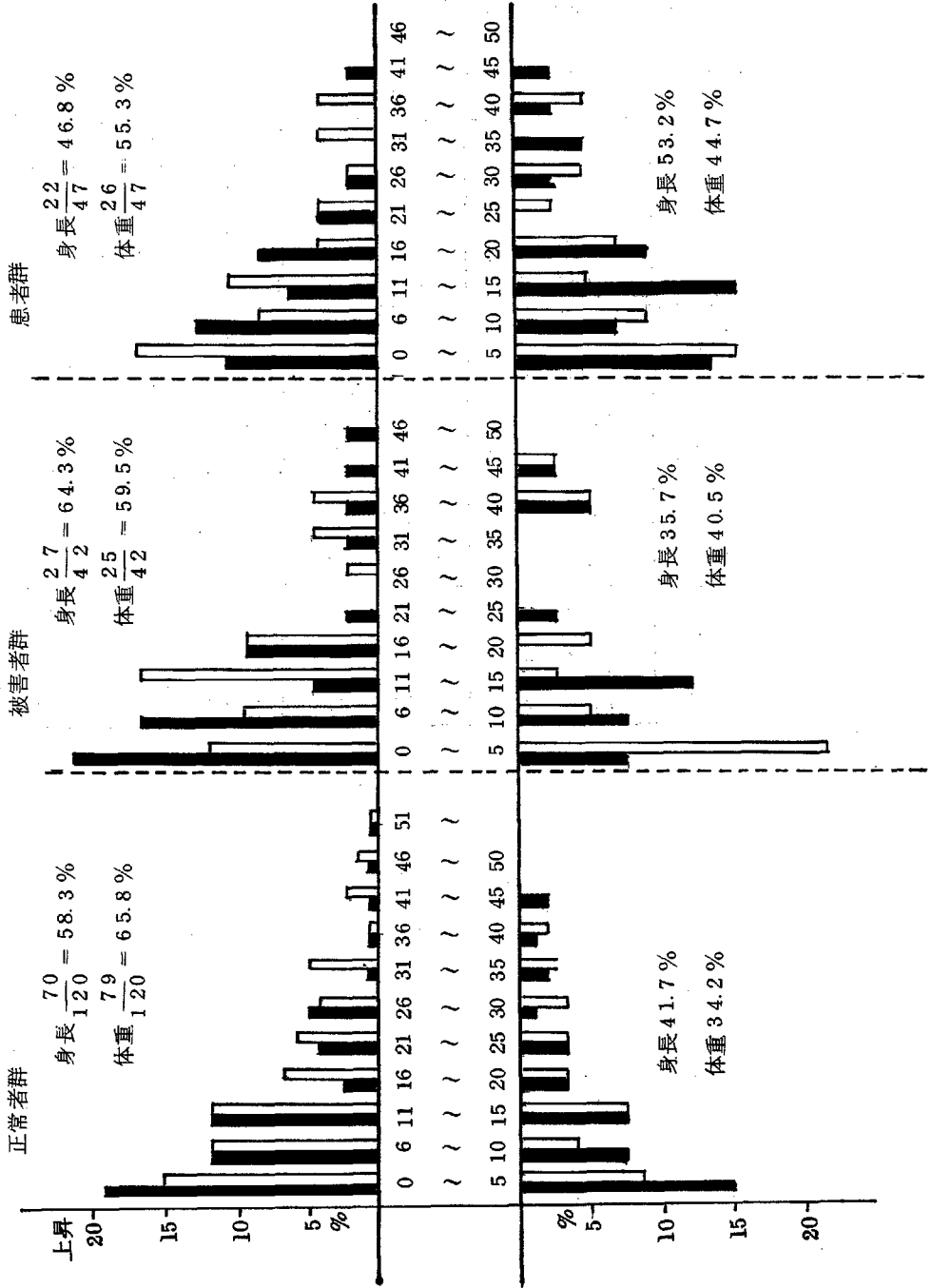
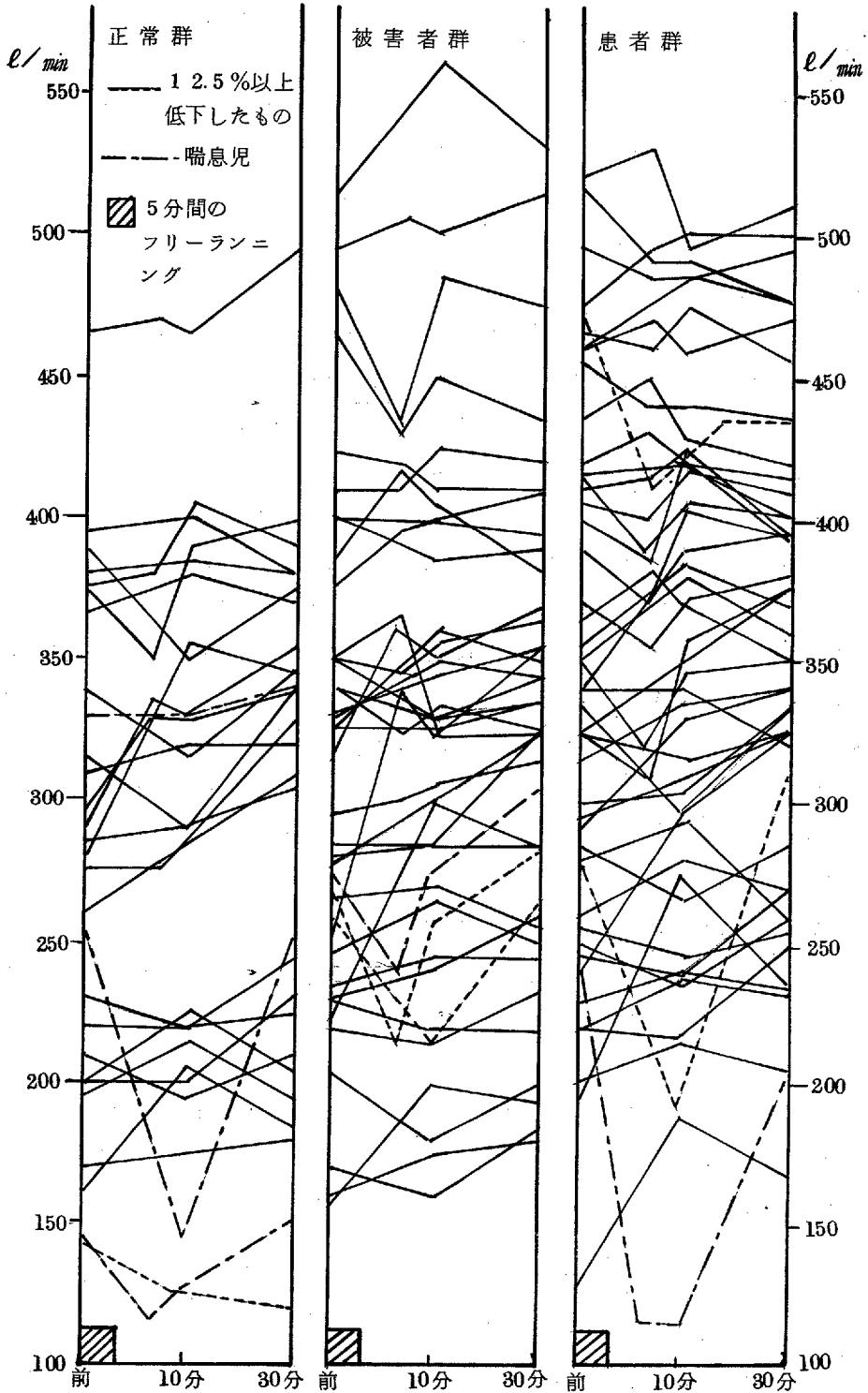


表 4. 実測値が予測値より低いものだけについての比較 (平均値)

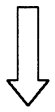
		男		女	
		身 長	体 重	身 長	体 重
正常者群	実測値 ℓ/min	2 9 4.8	3 3 4.5	2 5 6.3	2 5 3.6
	予測値	3 2 2.4	3 8 8.7	3 0 0.0	3 2 6.0
	差(100-%PFR)	-27.6 (8.6)	-54.2 (14.0)	-43.7 (14.6)	-72.4 (22.2)
被害者群	実測値	2 5 8.0	2 8 5.0	2 6 8.6	2 6 9.2
	予測値	2 9 4.3	3 0 8.8	3 3 1.5	3 2 4.0
	差(100-%PFR)	-36.3 (12.3)	-23.8 (7.7)	-62.7 (19.0)	-54.8 (16.9)
患者群	実測値	2 9 5.7	2 8 2.5	2 6 6.0	2 6 9.4
	予測値	3 3 9.6	3 2 5.7	3 2 0.6	3 2 9.8
	差(100-%PFR)	-43.9 (12.9)	-43.2 (13.3)	-54.6 (17.0)	-60.4 (18.3)
喘息群	実測値	2 5 8.0	2 6 5.0	1 9 3.3	1 8 2.5
	予測値	3 3 0.8	3 2 8.1	2 1 8.1	2 1 0.8
	差(100-%PFR)	-72.8 (22.0)	-63.1 (19.2)	-24.8 (11.4)	-28.3 (13.4)

図 4. 運動負荷時の PFR





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



目的

油症診断基準の項目には「自覚症状としての咳,痰,他覚 所見としての気管支炎所見」が含まれており,更に成人で肺機能検査上軽度の末 気道の閉塞所見が認められたとの報告もある。そこで我々は,油症被害児,患児の肺機能を検討する目的で,Peak Expiratory Flow Rata(以下 PFR と略す)の測定を行った。衣料代表的な閉塞性気道障害である気管支喘息は,PFR が発作時には正常値の半分以下に低下し,非発作時でも低下傾向を示すので,喘息児を明確に区別する必要がある,今回同時に気管支喘息調査も実施した。