

肺結核の氣象学的研究

第1報 氣象が肺結核患者の咳嗽に及ぼす影響

国立岐阜療養所 所長 大野 道夫

“ 内科 嶋田 一弘

“ “ 窪田 鋭郎

“ 観測員 野田 素介

(昭和 27 年 9 月 6 日受付)

1 緒 言

氣象が人体生理に影響を及ぼすことは古くから知られ、この方面に対する研究は枚挙に遑がなく、肺結核に対する氣象の影響に関しても数多くの研究があり^{1)~18)}、一般に肺結核患者は氣象に対して鋭敏に反応すると考えられているが、詳細に至つては必ずしも一致しているとは限らない。

勿論この種の研究において、個々の研究成績が直ちに一致すると考えるのは早計であつて、これら数多くの研究について、研究の行われた時の種々の条件を考慮して総合判断を下してこそはじめて完成されるものである。特に研究地の氣候の特性、氣象観測場所と患者との位置的關係及び研究方法等は先人の研究成績の比較検討及び今後の研究に當つて考慮すべき大きな問題であると考えられる。

すなわち生体がある特性を有する氣候の中に生活する場合、生体はその氣候に順応するようにその生理活動に変調を來たしてくることは疑うことのできない事実で、この生体の変調は特に看過することのできない重大事項で、各地の研究が一致しない大きな原因もここにあると考えられる。次に氣象は地面の状態、周囲の状況その他局地の地形によつて著しく影響されるもので、同地方で行われた観測成績であつても、特に氣候と病状との關係

ではなく、氣象各因子と病状との關係を論ずる場合には、その成績を直ちに患者の實在する局地の観測成績として取扱ふことは妥当ではない。又研究方法にも種々の方法があり、時には全く主観的で客観性を欠くものがあり、時には全く独自の方法で他と比較検討できない等で、これらはこの方面の研究に大きな隘路となつており統一の必要を痛感させられる。

われわれは以上の3点を特に考慮して、昭和24年から肺結核の氣象学的研究を開始し、各種氣象観測器械を療養所内に設置して観測し、この成績を岐阜、名古屋及び高山の観測成績と比較してその特性の把握に努め、又研究方法は客観性のある一般的な方法を選ぶこととした。

肺結核患者は室温の急変或いは吸入する空氣の温度の変化等軽微な刺激によつて咳嗽を發することは知られているが、これを氣象学的に詳細に研究した業績は皆無にひとしく、ただ小川氏¹⁹⁾が不連続線通過との關係について論じているのみであるが、われわれはこの關係について詳細に研究したので報告する。

2 位置及び氣象

国立岐阜療養所は東經137度23分、北緯35度23分、海拔300mの地点にあり、昭和24年5月から昭和26年4月迄の氣象は第1及び第2表のようで、一般に表日本の平地氣候に属しているが、氣圧の低値並びに

第1表 1949年5月—1950年4月の氣象 (但し紫外線量及びカタ冷却力は1950年以後のものである)

	1949年								1950年				年平均
	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	
平均氣圧(mm)	758.20	757.60	757.50	756.50	759.10	759.40	765.00	762.60	760.80	760.21	761.60	759.80	759.80
平均温度(度)	15.4	19.1	23.0	24.5	20.5	13.4	8.4	5.3	3.4	3.9	7.4	15.1	13.8
温度の較差月平均(度)	11.5	8.3	9.3	10.5	8.9	10.7	11.9	11.1	11.0	11.6	11.9	13.1	10.8
平均湿度(%)	63	70	76	72	78	79	72	68	69	64	56	62	69
湿度の較差月平均(%)	44	30	36	47	35	36	42	40	42	41	35	36	38
平均水張(mm)	9.21	13.56	17.10	17.74	18.39	9.55	6.50	4.66	4.18	4.10	4.73	7.78	9.79
日照時間(時・分)	196.50	122.29	189.31	249.35	131.41	130.17	144.03	131.54	143.57	133.08	178.34	179.29	160.57
降水量(mm)	158.2	346.2	111.8	141.5	304.2	149.3	111.8	121.1	110.9	95.0	215.1	112.9	164.8
平均風速(m)									1.4	1.5	1.5	1.7	
紫外線量			(1950年)	3.517	4.127	3.086	2.507	1.225	1.804	2.037	3.132	2.522	
乾カタ冷却力				4.07	5.19	7.51	10.28	12.61	13.02	12.35	12.09	10.06	
湿カタ冷却力				9.49	11.49	15.26	17.87	20.87	21.31	21.73	20.35	20.01	

第2表 1950年5月—1951年4月の気象（但し紫外線及びカタ冷却力は1951年のものである）

	1950年				1951年				年平均				
	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月		1月	2月	3月	4月
平均気圧(mm)	761.80	755.40	756.60	754.50	758.30	761.70	762.00	765.50	764.20	761.80	761.70	761.23	760.40
平均温度(度)	19.8	21.0	26.0	27.8	22.8	15.8	11.3	3.6	2.0	4.4	7.5	12.7	14.5
温度の較差月平均(度)	11.9	8.2	9.6	9.0	10.6	11.1	11.3	10.8	11.4	12.4	13.2	11.6	10.9
平均湿度(%)	62	77	71	71	71	73	74	70	67	60	57	61	67
湿度の較差月平均(%)	34	24	32	29	34	38	41	41	42	48	45	35	37
平均水張(mm)	11.20	14.83	17.85	19.45	14.95	9.77	7.49	4.20	3.70	3.89	4.43	6.90	9.88
日照時間(時・分)	177.57	109.56	205.24	219.27	182.53	151.51	118.11	121.55	151.06	152.55	187.32	137.41	159.44
降水量(mm)	132.4	656.4	185.5	135.7	155.8	114.0	66.7	90.9	50.7	75.0	98.4	248.9	167.8
平均風速(m)	1.6	1.2	1.9	1.4	1.9	1.4	1.5	1.2	1.5	2.0	2.4	2.3	1.7
紫外線量	2.991	2.972	2.994										2.74
乾カタ冷却力	9.27	9.08	5.64										9.26
湿カタ冷却力	17.10	14.33	9.90										16.05

特に湿度の低値が目立つており、且つカタ冷却力その他によれば冬季は相当寒さが厳しいが夏季には割合涼しく、又紫外線量は夏季に多く冬季には少ない。

3 研究対照及び研究方法

昭和24年5月から昭和25年4月に至る1カ年間に当所に入所中の患者月平均500名で、研究方法は患者全員に第1図のような自覚症状カードを渡し、その基準に応じて(-)(±)(+)(++)等の符号を記入させ、各人について月間の最も多い符号を基準とし、それよりも増加した日減少した日を区別し、月間各日の増加した例の合計を月間入所患者数に対する百分率で表わした値を各日の増加率とした。

気象との比較検討は各気象因子との関係は相関係数の

算出により、不連続線との関係は増山氏の空間N法⁹⁾によつた。

気象各因子はそれぞれ1日の平均値を、又各因子の変動にはそれぞれの日較差を指標とし、相関係数算出は

$$r = \frac{\sum fd \times dy - n \cdot \bar{ox} \cdot \bar{oy}}{n \cdot \sigma_x \cdot \sigma_y} \quad 20)$$

により、又その信頼度は

$$F^0 = \frac{r^2(n-2)}{1-r^2} \quad 21)$$

によつてF⁰を算出し、F分布表によつて危険率5%以下を有意とした。

又空間N法に際しては1日の値を総て午前9時現在として取扱つた故、その成績には時間的のズレがある。

4 気象因子との関係

咳嗽の増加率と気象各因子との相関係数は第3表のよう
で、気温に関しては、平均気温との間は $r = +0.10$ で有意な関係が認められないが、日較差との間は $r = -0.148$ で有意な関係が認められる。気圧に関しては、平均気圧との間は $r = -0.014$ 、日較差との間は $r = -0.004$ ともにも有意な関係が認められない。湿度に関しては、平均湿度との間は $r = +0.255$ 、平均湿度とその翌日の咳嗽増加率との間は $r = +0.294$ ともにも有意であり、特に当日よりもその翌日への影響が大である。又湿度の日較差との間は $r = -$

第1図 自覚症状カード

(月分) 病棟 安静度 姓名 性別 男女 才
貴方の自覚症状をより正確に知つて、より合理的な療養方針を立てたいと存じます。一定期間の自覚症状を略符で記入して下さい。又お互に助けあつて記入して下さい。

(症状)	(略符)	(日数)												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
咳嗽	ない・一・多少出る・十・多く出る・廿													
喀痰	一日の喀痰数													
痰性状	粘液性○・粘液膿性(+)・膿性+													
血痰	ない・一・少量・略血性													
胸痛	ない・一・ある・十・特に強い廿													
盗汗	ない・一・ある・十・特に多い廿													
食慾	良好十・普通±・不良-													
睡眠	良好十・普通±・不良-													
便回数	一日の便通回数													
通性状	下痢十・軟便±・普通-													
頭痛・腰痛・手足痛	ない・一・腹痛・腰痛・手足痛													
倦怠感	ない・一・ある・十・特に強い廿													
外出外泊	しない・一・外出十・外泊廿													

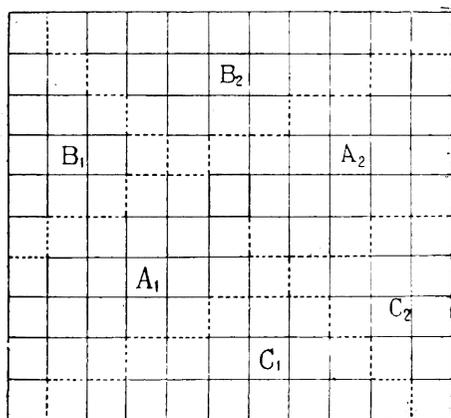
0.014 で有意な関係は認められない。次に日照時間との間は $\gamma = -0.01$ で有意な関係を認めない。

すなわち咳嗽の増加率と有意な関係を示すのは、日平均湿度との順相関と気温の日較差との逆相関とである。

5 不連続線との関係

大谷氏²²⁾は本邦附近を通過する不連続線は、殆んどが緯度に対して約 40 度の角度をなし、且つ低気圧を中心として北東に延びるのは温暖前線、南西に延びるのは寒冷前線が多く、低気圧は西から東へ時速約 35 km で進み、不連続線は南東へ約 30 km の速度で進むと述べているが、これと前述の研究方法による時間的のズレを考慮すれば、第 2 図に示す A₁, A₂ の部は不連続線通過による当日の影響であり、B₁, B₂ の部は通過後の影響であり、C₁, C₂ の部は通過前の影響であり、且つ A₁, B₁, C₁ の部分は不連続線通過前、当日及び通過後の寒冷前線による影響を示し、A₂, B₂, C₂ の部分はそれぞれの温暖前線による影響を示すものである。

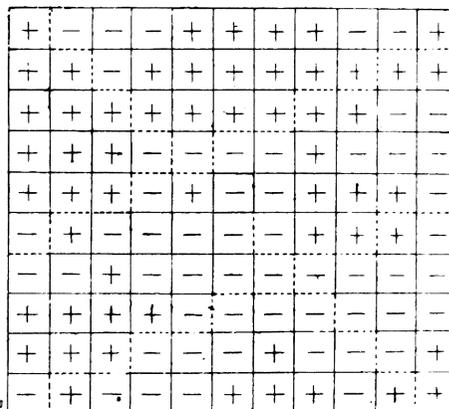
第 2 図 不連続線と咳嗽増加率との関係



註：□は低気圧の中心を示す

咳嗽の増加率と不連続線との関係は第 3 図のようであつて、不連続線通過前は 30 区割の中 (+) は 9 区割、(-) は 21 区割であつて、危険率 2.2% で推計学的に有意な減少を示し、不連続線通過当日は 44 区割の中 (+) は 20 区割、(-) は 24 区割であつて危険率は 32.6% で推計学的に有意な差は認められず、又不連続線通過後は 36 区割の中 (+) が 27 区割、(-) が 9 区割であつて危険率は 0.1% で推計学的に有意な増加を示しており、これを寒冷前線と温暖前線とに分けて検討するに、不連続線通過当日の寒冷前線による影響は 23 区割の中 (+) は 10 区割、(-) は 13 区割であつて危険率は 33.9% で推計学的に有意な差は認められず、温暖前線による影響は 21 区割の中 (+) は 10 区割、(-) は 11 区割であつて危険率は 50.0% で推計学的に有意な差は認められない。通過後の寒冷前線による影響は 14 区割の中 (+)

第 3 図 不連続線と咳嗽増加率との関係



註：□は低気圧の中心を示す

12 区割、(-) 2 区割で危険率 0.6% であつて推計学的に有意な咳嗽の増加を認め、又温暖前線の影響は 22 区割の中 (+) は 15 区割、(-) は 7 区割であつて危険率は 6.7% で推計学的に有意な差を認めない。不連続線通過前の寒冷前線の影響は 18 区割の中 (+) は 6 区割、(-) は 12 区割であつて危険率は 11.9% で推計学的に有意な差を示さず温暖前線の影響は 12 区割の中 (+) は 3 区割、(-) は 9 区割であつて、危険率は 1.9% で推計学的に有意な減少を示している。

すなわち不連続線の通過は一般にその通過前には一時咳嗽を減少させ、通過後には反対に増加させるが、通過当日には著明な影響を及ぼさず、温暖前線と寒冷前線についてみてもこの傾向は認められるが、特に寒冷前線においてこの傾向が著明である。

6 考 察

咳嗽増加率と統計学的に有意な相関々係を示す気象因子は、気温の日較差と日平均湿度とであるが、いま日平均湿度と気温の日較差との関係をみるに、その相関係数は $\gamma = -0.71$ であつて非常に密接な相関々係を示し、本研究成績において気温の日較差と咳嗽増加率との間に有意な相関々係を示すのは、日平均湿度と咳嗽増加率との間における関係に随伴する現象と考えられ、一般に咳嗽の増加には日平均湿度が特に重要な因子であると考えられる。なお不連続線通過は気圧の低下、気温の上昇或いは下降、湿度の増加、降雨、風向、風速の変化等種々の気象の変化を起すが、これに反し気象の変化が総て不連続線通過によるものではなく、それは寧ろ気象の変化の一小部分であるに過ぎない。

本研究における咳嗽増加率と気象との相関々係と空間 N 法による不連続線との関係の両者を検討するに、前者は不連続線通過のみによつて変化した気象との関係ではなく、種々の要因によつて変化した一般的な気象との

第3表 各種気象因子と咳嗽増加率との関係

種	類	相 関 係 数	信 頼 度 検 定
平 均	気 温	+0.10	$F^0 < F$
気 温 の	日 較 差	-0.148	$F^0 > F$
平 均	気 圧	-0.014	$F^0 < F$
気 圧 の	日 較 差	-0.004	$F^0 < F$
平 均	湿 度	+0.255	$F^0 > F$
前 日 の	平 均 湿 度	+0.294	$F^0 > F$
湿 度 の	日 較 差	-0.014	$F^0 < F$
日 照	時 間	-0.01	$F^0 < F$

関係を示すものであり、後者はその中の不連続線通過のみによつて変化した気象との関係を示すものであると考えられる。

すなわち一般に咳嗽の増加には日平均湿度が特に重要な影響を及ぼすが、不連続線通過に際しては、日平均湿度の増加にも拘らず通過当日は咳嗽の増加は認められず、通過前及び通過後に特殊な関係を示している。この関係は不連続線通過当日は勿論その前後においても日平均湿度以外に或種の因子が生体に作用することを意味しているが、その因子が果して気象因子であるか、或いは気象以外の因子であるかについては、にわかには断定を下すことはできない。

7 小 括

われわれは気象が肺結核患者の咳嗽に及ぼす影響を、

相関係数の算出及び増山氏の空間N法によつて研究し次のような成績を得た。

咳嗽の増加は

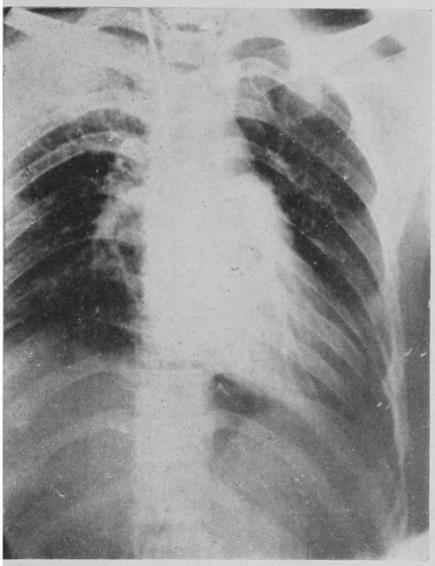
- 1) 日平均湿度との間に順相関を示し、その時間的關係は当日の日平均湿度との間 ($\gamma = +0.255$) よりも、その前日の日平均湿度との間 ($\gamma = +0.294$) の方が密である。
- 2) 気温の日較差との間には逆相関 ($\gamma = -0.148$) を示すが、これは日平均湿度との相関々係に随伴する現象と考えられる。
- 3) その他の気象因子すなわち日平均気温、日平均気圧、気圧の日較差、湿度の日較差及び日照時間との間には有意な相関々係を認めない。
- 4) 不連続線通過前には有意に減少し、不連続線通過後には有意に増加するが、通過当日には有意な変化を示さない。これは不連続線通過に当つては日平均湿度以外のある種の因子が作用することを意味すると考えられるが、その因子が気象的因子であるか、気象以外の因子であるかはにわかには断定することができない。

(本論文の要旨は第25回日本結核病学会及び第1回日本結核病学会東海地方会において発表した。)

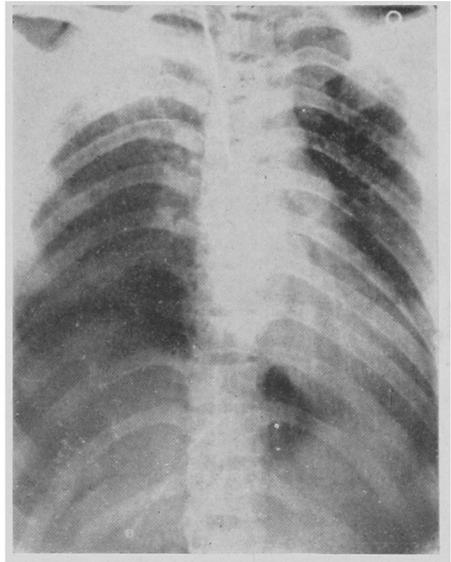
文 献

最後に一括する。

第 5 図 肺 動 脈 像



注 入 直 後

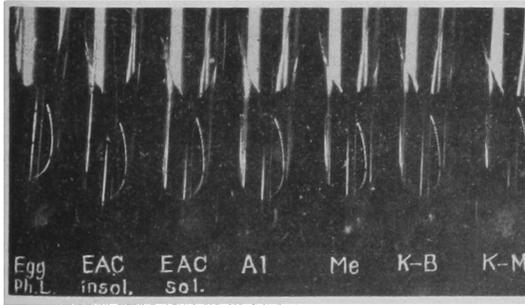


2 秒 後

結核菌の深部発育に関する研究 (第3報)

I 牛血清及び卵黄劃分の結核菌深部発育能

II 牛血清及び卵黄劃分の結核菌表面発育への影響



卵黄磷脂質劃分

血清冷醋エチ不溶部

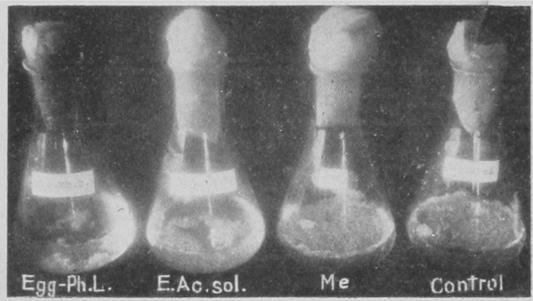
血清冷醋エチ可溶部

血清エタノール可溶部

血清メタノール可溶部

キルヒナー原液

キルヒナー血清加培地



卵黄磷脂質劃分

血清冷醋エチ可溶部

血清メタノール可溶部

対照ソートン培地