第80回日本内科学会講演会 (1983年)

シンポジウム 呼吸不全*

司会 慶応義塾大学医学部内科学教室 横山 哲朗
 司会 東京大学医学部老年病学教室 原沢 道美

1. 緒論 司会者のことばに代えて

SYMPOSIUM ON RESPIRATORY FAILURE

Moderator: Tetsuro YOKOYAMA, MD

Department of Medicine, School of Medicine, Keio University

Moderator: Michiyoshi HARASAWA, MD

Department of Geriatrics, Faculty of Medicine, University of Tokyo

1. INTRODUCTORY REMARKS

1. はじめに

近代呼吸病態生理学に立脚した呼吸不全の研究は1948年以降のCournand学派による一連の研究に始まり、肺性心に関する肺循環の病態解明にまず少なからず貢献したことは周知のことである。呼吸不全の研究はその後も臨床に密着しつつ、いくつかの変遷を経て呼吸障害の究極像としての呼吸病態の解明に向けて推進されてきた。とくに当初は肺疾患に由来する肺機能障害に視野が限局され、しかも、いわゆるGlobalinsufficienzに重点が置かれていたが、その後呼吸機能の不均衡分布の概念が導入されて新しい局面を迎えるにいたった。今日われわれが呼吸不全を論ずるにあたっては、さらに土俵が拡大されて肺におけるガス交換障害に加えて肺と末梢組織を結ぶガス運搬と末梢細胞レベルでの代謝をも包括している。

かかる理解に基づくことにより呼吸不全を来す原因疾患の範囲は著しく拡大され、肺疾患はいうまでもなく循環器疾患、神経疾患、血液疾患、内

分泌疾患、感染症、あるいは各種の全身性疾患など呼吸不全を招来する可能性を有する疾患の種類は多岐にわたる。

今日呼吸不全は単なる医学的問題ではなく、社会福祉を含めた社会的な問題でもある。これからの人口構成の高令化、工業化社会の発展との関連、医療体制のあり方など多くの課題を呼吸不全は提供することとなる。

2. 呼吸不全の概念

不全という日本語は必ずしも厳密さを十分に有する用語ではなく、insufficiency (Insufficienz) と failure (Fehler) の意味を併せ有する点で的確性を欠く。呼吸不全 (または肺不全) の概念の定義に関してはBaldwinら (1948, 49) のそれをはじめとしてCIBA guest symposium (1959), Filley (1967), Comroe (1962, 74), Campbell (1965), Sykesら (1969), Batesら (1971), CroftonおよびDouglas (1981), CummingおよびSemple (1980), Fishmanら (1980), HinshawおよびMurray (1980) などがそれぞれ独自の定義を提唱した。

笹本・横山 (1969) は呼吸不全を“原因の如何を問わず動脈血ガス、とくに O_2 と CO_2 が異常な値を

*本シンポジウムは、1983年4月6日、大阪市北区中之島5-3-68, ロイヤルホテル光琳の間にて行なわれた。

本シンポジウムは公募したものである。

示し、そのために生体が正常な機能を営み得なくなつた状態”と定義した。この定義が厚生省特定疾患呼吸不全調査研究班に継承されるにいたつた。

3. 呼吸不全の診断基準

呼吸不全の概念についてはすでに述べたように、多くの研究者によつて提唱されている内容に基本的な点ではほぼ一致する傾向があるが具体的な診断基準となると、個々の研究者によつて若干の相違がある。呼吸不全の概念の中に呼吸困難あるいは労作能力を条件に加味したものもあるが、病態生理学的指標として動脈血ガスを採用する点ではいずれも共通している。ただし呼吸不全と診断すべき動脈血ガス値については、それぞれ多少の相違があることは止むを得ないところであろう。

わが国においては昭和53年度に厚生省特定疾患呼吸不全調査研究班が発足し、呼吸不全の病態の解析、実態の把握、予後の調査、あるいは治療対策の確立のための調査研究をすすめるための共通の診断基準を設定することが必要となつた。当該

調査研究班ではこれまでの成果に基づき、また欧米における研究の成果を参考にして呼吸不全の診断基準を次のようにとりまとめた。

① 室内気吸入時の動脈血 O_2 分圧が60Torr以下となる呼吸障害、またはそれに相当する呼吸障害を呈する異常状態を呼吸不全と診断する。

② 呼吸不全を動脈血 CO_2 分圧が45Torrを超えて異常な高値を呈するものと、しからざるものとに分類する。

③ 慢性呼吸不全とは呼吸不全の状態が少なくとも1カ月持続するものをいう。

注記： 動脈血 O_2 分圧が60Torrを超え、70Torr以下のものを“準呼吸不全状態”として扱うこととする。

この診断基準の特色は、呼吸不全を空気呼吸時の動脈血 O_2 分圧のみで診断し、動脈血 CO_2 分圧を呼吸不全の型の分類に用いる点にある。これまでの欧米の研究者の研究では、呼吸不全の診断を動脈血 O_2 分圧の低下と CO_2 分圧の異常な上昇で下す

表1. 慢性呼吸不全例の動脈血 CO_2 分圧. 動脈血 CO_2 分圧を3段階に分け、原因疾患別に表示した。

臨 床 診 断	症例数	Paco ₂ (Torr)					
		≥46 Torr		36~45 Torr		≤35 Torr	
		症例数	%	症例数	%	症例数	%
気 管 支 喘 息	81	24	29.6	44	54.3	13	16.0
慢 性 肺 気 腫	89	29	32.6	51	57.3	9	10.1
気 管 支 炎	18	4	22.2	12	66.7	2	11.1
細 気 管 支 炎	36	2	5.6	29	80.6	5	13.9
各 種 肺 炎	51	10	19.6	22	43.1	19	37.3
局 在 性 肺 線 維 化	4	1	25.0	2	50.0	1	25.0
びまん性肺線維化	112	15	13.4	66	58.9	31	27.7
医 原 性 肺 線 維 化	20	0	0	15	75.0	5	25.0
職 業 性 肺 線 維 化	2	0	0	1	50.0	1	50.0
全身疾患由来肺線維化	30	5	16.7	9	30.0	16	53.3
気 管 支 拡 張 症	46	10	21.7	34	73.9	2	4.3
肺 結 核 症	62	37	59.7	18	29.0	7	11.3
肺 癌	104	14	13.5	54	51.9	26	34.6
サルコイドーシス	2	0	0	0	0	2	100.0
胸 郭 変 形	17	15	88.2	1	5.9	1	5.9
肺 塞 栓 症	10	1	10.0	2	20.0	7	70.0
心 疾 患	56	3	5.4	23	41.1	30	53.6
そ の 他	81	7	8.6	34	42.0	40	49.4
合 計	821	177	21.6	417	50.8	227	27.6

ものが多いが、その根拠には呼吸不全が進展すれば最終的に肺泡低換気陥るとする過去の考え方に強く影響されているためと考えられる。

われわれの観察によれば、高度の低 O_2 血症を呈する臨床例においても CO_2 蓄積を伴わないものが少なからず認められ、また長期間にわたって最終的に死の転帰をとるまで追跡調査をなし、反復して動脈血ガス分析を行ない得た症例で、末期に及んでも CO_2 蓄積を来さない場合が背景疾患の種類にもよるが、例えば、びまん性肺線維症症例で少なからず経験された。また慢性呼吸不全症例の予後調査によれば、 CO_2 蓄積の有無が予後に大きな影響をもたらしており、 CO_2 蓄積を伴う低 O_2 血症症例の予後は必ずしも悪くはなく、 CO_2 蓄積を呈さない症例のそれがかえって悪いことを明らかにし得た。このような根拠に基づきわれわれは呼吸不全と診断すべき条件を動脈血 O_2 分圧の著明な低下のみとし、 CO_2 分圧の異常な上昇の有無をもつて呼吸不全の型の分類に用いることが妥当であるとの判断をもつにいたった。

呼吸不全と診断すべき室内気吸入時の O_2 分圧を60Torrとした根拠としては、末梢組織への低 O_2 血症の影響、呼吸障害の程度などを考慮した点であるが、それが50Torrあるいは70Torrでは不可というほど厳密な根拠があるわけではない。そのことは多くの研究者によつて診断基準の O_2 分圧値

には若干の差異があることからもうかがわれる。われわれは過去の研究者の報告を参考とし、実際の診断基準として室内気吸入時の動脈血 O_2 分圧を60Torrとするとともにその基準に規定する60Torrに近いが、それ以上の値をもつ一群の症例を準呼吸不全状態にあるものとして呼吸不全に準じて検討をすすめることとした。慢性呼吸不全の経過中に後述する急性増悪を来すことはしばしば経験されるが、このような場合には症例の動脈血 O_2 分圧が60Torr以下となることがしばしばあり、このような意味でも室内気吸入時の動脈血 O_2 分圧が60Torrを超え、かつそれが70Torr以下の症例を準呼吸不全状態として取扱うことの妥当性が存在すると考える。

4. 慢性呼吸不全の急性増悪

慢性呼吸不全の経過中に急激に症状・病態の悪化を来し、場合によつては入院治療を要する状態に陥る事態に陥ることがある。これをまたはこれに相当する状態を急性増悪と呼ぶ。

過去において器質性損傷を伴う慢性呼吸不全の経過中おこる急性増悪は非可逆性の損傷を伴い、病態の回復が期待出来ず、死の転帰を促進するものであると推測されてきた。すなわち、この考え方にしたがえば、慢性呼吸不全例の病態は急性増悪を契機として階段状に悪化し、遂に死の転帰をとることとなる。

表2. 慢性肺疾患由来の呼吸不全症例にみられた急性増悪の誘因とその頻度
表中数字は該当症例数または回数を示す(横山)。

背景疾患	慢性肺気腫	肺線維化	気管支拡張症	細気管支炎	慢性気管支炎	肺結核	計
症例数	33	14	15	15	9	5	91
急性増悪回数	96	34	26	24	10	5	195
呼吸器感染	36	20	18	20	4		98
右心不全	4		4	1	3	5	17
気胸	4	1					5
急性心筋梗塞	2	2					4
過労							
飲酒	3	1			1		5
その他の合併症	10	1					11
不明の因子	37	10	3	3	2		55

図1. 急性増悪の病態経過模式図

慢性呼吸不全における急性増悪の病態経過模式図。横軸に経過年月、縦軸に動脈血 O_2 分圧を示す。矢印は急性増悪の発端を示す。以前は中段、下段に示したように急性増悪をおこすと回復後も前値には復さず、その後の経過に永続的な影響を残すと考えられていたが、最近の観察では急性増悪を克服後には症例固有の経過水準に復するものと考えられるにいたつた。

われわれの追跡調査によれば上記の推測を否定する知見が得られた。呼吸不全症例は病態をあらわす指標、例えば動脈血 O_2 分圧に関し恒常的には症例固有の経過をとる。もしその症例に急性増悪が起これば一過性に病態が悪化し、例えば動脈血 O_2 分圧は一過性に低下する。このとき症例が死の転帰をとる可能性が少なくないが、幸にして急性増悪を克服し得れば病態をあらわす指標は、それぞれの症例固有の経過に復することが知られるにいたつた。かかる意味では急性増悪はその影響が一過性であるといい得るが、しかし急性増悪時に患者は生命の危機に直面し、また二次的な症状の発現、病態の悪化を伴う。また加齢に伴い急性増悪に由来する生命の危険の程度、病態の悪化の程度は増大するものと推測される。なお、われわれの調査によれば急性増悪の原因には、呼吸器感染が最も高率にみられた。

図2. 急性増悪と動脈血ガスの変動(慢性肺気腫)

慢性肺気腫(症例HK)にみられた動脈血 O_2 分圧、動脈血 CO_2 分圧、肺胞気・動脈血 O_2 分圧較差の経年変化。矢印は急性増悪を示す。

表3. 慢性肺気腫70症例についてみた急性増悪時動脈血 CO_2 分圧の変動。表中数字は該当症例数を示す。

		動脈血 CO_2 分圧 (Torr)		計
		45以下	45以上	
動脈血 CO_2 分圧の変動 (Torr)	3以上上昇	13	33	46
	変化なし	12	8	20
	3以上低下	3	1	4

急性増悪に伴う病態の悪化をみるに、動脈血 O_2 分圧の低下は当然であるが、 CO_2 分圧の変動に関してこれまではそれが上昇するものとされてきた。しかしながらわれわれの観察では動脈血 CO_2 分圧は急性増悪に際して必ずしも上昇するとは限らないことを明らかにし得た。 CO_2 分圧上昇の有無・程度は呼吸不全例の急性増悪時の病態の解

表4. 慢性肺気腫症例に行なつた O₂ 吸入 (鼻カテーテル, 1 l/min) による動脈血 CO₂ 分圧の変動

		動脈血 CO ₂ 分圧の上昇 (Torr)	
		3 以上	3 以下
O ₂ 吸入前 PaCO ₂	45以上	10	9
	45以下	8	6
計		18	15

析に重要な意味を有するばかりか、その際の治療対策の選択にも示唆をもたらすものである。

5. 終りに、本シンポジウムの目標

著者は呼吸不全、とくに慢性呼吸不全を中心にその概念、診断基準ならびに急性増悪の概念とその意義について概略を述べてきた。その目的は本シンポジウムにおける討議のために慢性呼吸不全およびその急性増悪についての現時点における理解を明らかにし、問題点の所在を指摘することにあつた。

呼吸不全の臨床にあつて、患者をその生命の危機から守る鍵は急性増悪に際しての病態の把握とそれに基づいた効果的な治療対策の確立である。永年の研究成果の蓄積によつて慢性呼吸不全の実態に関し理解が深められつつあるが、背景疾患により、あるいは換気障害の型により、あるいは動脈血CO₂分圧異常上昇の有無により、その予後が異なることが明らかになりつつある。わが国においては昭和53年度より厚生省特定疾患呼吸不全調査研究がなされることになり、呼吸不全の実態把握、病態解析ならびに治療対策確立への努力が共通の基盤に立脚して行なわれることとなつて、これら諸点の解明が進みつつある。

このような現状の下で慢性呼吸不全の臨床における最重要課題は、「呼吸不全の急性増悪」ならびにそれに関する諸問題であると理解されるにいたつた。今回のシンポジウムでは、この重要課題である急性増悪に討議を集約して現時点におけるこの問題の理解を的確に把握することとした。すなわち慢性呼吸不全の急性増悪のリスク因子と予後に及ぼす影響、病態、治療およびリハビリテーションについてそれぞれの演者によつて最新の知見を述べていただき、それらを中心に討議を行なつた。

終りに第80回日本内科学会講演会において呼吸不全に関するシンポジウムの機会をお与え下さいました会頭 阿部 裕教授に厚く御礼申し上げます。

文 献

- 1) Baldwin E de F, Cournand A and Richards DW Jr: Pulmonary insufficiency I. Physiological classification, clinical methods of analysis, standard values in normal subjects. *Medicine* 27: 243, 1948.
- 2) Baldwin E deF, et al: Pulmonary insufficiency. III. A study of 122 cases of chronic pulmonary emphysema. *Medicine* 28: 201, 1949.
- 3) Campbell EJM: Respiratory failure. *Brit Med J* 1: 1451, 1965.
- 4) Filley GF: Pulmonary disease and disorders. McGraw Hill, New York, 1980, p1633.
- 5) Filley GF: Pulmonary insufficiency and respiratory failure. Lea & Febiger, Philadelphia, 1967.
- 6) 笹本 浩, 横山哲朗: 肺不全と呼吸不全. 呼吸と循環 17: 4, 1969.
- 7) 横山哲朗: 呼吸不全のクライテリアに関する1つの提案. 厚生省特定疾患呼吸不全調査研究班 (班長横山哲朗) 昭和54年度研究業績, 1980, p129.
- 8) 横山哲朗, 古川武温: 呼吸不全の概念と診断. 呼吸 2: 593, 1983.