

# リハビリテーション

公害健康被害補償不服審査会 町田 和子

## リハビリテーションとは何か

リハビリテーションは *habilis* (適した) というラテン語から出た言葉で、機能の回復とともに人間としての権利の回復すなわち復権の意味を含んでいる。疾病 *disease* により機能障害 *impairment* を生じ、能力低下 *disability* をきたすことがある。これはさらに社会的不利 *handicap* の原因となる。障害はさらに活動制限、参加制約の原因となる。2001年の日本呼吸器学会・呼吸管理学会のステートメント<sup>1)</sup>では、呼吸リハビリテーションとは、呼吸器の病気によって生じた障害をもつ患者に対して、可能なかぎり機能を回復、あるいは維持させ、これにより、患者自身が自立できるように継続的に支援していくための医療である、と定義している。

2006年の呼吸リハビリテーションに関するATS/ERSのステートメント<sup>2)</sup>では、証拠に基づいた多職種による総合的な介入、個別的なプログラムによる症状改善、機能の適正化、社会参加の増加、医療費の減少が述べられている。リハビリテーションの目的は、機能の回復であると同時に活動制限および社会参加制約の改善であり、これがチーム医療でなされるということである。

## リハビリテーションを支えるもの

リハビリテーションの基本をなすのは、人、技術、制度である。人とは患者自身および、呼吸ケアに関わる人々の医療連携をさし、技術は安全性、有効性、快適性、有用性の条件を満たさねばならない。

砂原は名著「リハビリテーション」(1980)<sup>3)</sup>のなかで、医学的リハビリテーション生成の前提として次の3つをあげている。①障害者を社会の一員として受け入れ生きがいを与えることが国家・社会の責任であるということが法律や行政の手続きを通じて確立した、②障害者から潜在的な力を引き出し、自力で生活し、進んで社会参加することを可能にした医療技術の進歩、③安静に関する臨床医学思想の移り変わりである。①については、健康保険〔在宅酸素療法 (*home oxygen therapy* : HOT) や在宅人工呼吸に対する保険適用〕や介護保険制度、障害年金、

障害者福祉法等法的な整備、リハビリテーションの担い手である専門職〔理学療法士 (PT)、作業療法士 (OT)、言語療法士 (ST)、さらには3学会認定ではあるが呼吸療法士〕の養成制度があげられる。②については、強力な抗結核薬、強力な気管支拡張薬や抗炎症薬等の薬物療法の進歩、リハビリテーションの技術の進歩、酸素供給源や酸素吸入器具および在宅人工呼吸器の進歩、③については、安静、不活動による機能の低下、廃用性委縮は常にリハビリテーションのテーマであり、酸素吸入下の運動療法、さらに非侵襲的陽圧換気療法 (*noninvasive positive pressure ventilation*: NPPV) 併用下の運動療法も課題となる。

すぐれて社会的な疾病である結核の治療は、大気安静栄養の自然療法から、外科療法の時代へ、究極リファンピシン (RFP) の登場と短期治療の確立で内科療法の時代が変わった。リハビリテーションの対象は活動性結核から結核後遺症に移行し、結核後遺症としての呼吸不全対策が重要な課題となった。対談「ある病気の運命」で、砂原は次のように述べている<sup>4)</sup>。結核のリハビリテーションは慢性感染症としての作業療法と呼吸機能障害のリハビリテーションに分かれていたが、戦後、呼吸機能障害は運動機能障害のリハビリテーションに密着して重要な位置を占めるにいたった。また結核のリハビリテーションは、戦中、戦後に職業リハビリテーションと密接につながっていた。

## 結核の治療の歴史とリハビリテーション

### 〔活動性結核と作業療法〕

有効な化学療法のなかった時代には、大気、安静、栄養が結核治療の原則であり、サナトリウムが全国に造られた。結核の治療は、虚脱療法としての人工気胸 (気腹) 療法や胸郭成形術などの外科療法が実施された。さらに回復者や軽症者を対象に社会復帰、職業訓練を目的として作業療法が実施された。昭和10年に創設された本邦最初の国立療養所村松晴嵐荘 (現、国立病院機構茨城東病院) では、作業療法が重視され約500床が作業患者の外気小屋にあてられたという。作業療法のプロトコール

は、喀痰の結核菌検査を目安に、段階的に歩行療法を実施した後、職業訓練に移行するものである<sup>5)</sup>。戦後は、入院回復後、社会復帰の困難な症例が増加したので社会復帰のための職業訓練施設（院内→院外）が造られた。アフタケア施設や、検査技師養成などの専門的な施設である。1977年には清瀬喜望園等内部障害者の授産施設も設立された。

#### 〔外科療法とリハビリテーション〕

昭和30年代にはストレプトマイシン（SM）、パラアミノサリチル酸塩（PAS）、イソニアジド（INH）の初回3者併用療法も確立したが、化学療法薬の効果はまだ弱く、入院および化学療法期間も長かった。外科療法は重要な治療法であり、麻酔法の進歩と相まって病巣への直達療法としての肺切除術が実施され、胸郭成形術もしばしば併用された。術後の肺機能を予測するのに術前予測肺活量1秒率（指数）が最も有用と報告された<sup>6)</sup>。肺理学療法は、外科療法と結びついて実施され、術前術後の呼吸法、排痰法、肺機能回復法、胸郭変形の防止等を目的とする<sup>7)</sup>。1957年結核予防会結核研究所の島尾忠男はスウェーデン留学後「肺機能訓練療法」を翻訳出版しインパクトを与えた<sup>8)</sup>、国立療養所東京病院に日本最初のリハビリテーション学院が開設されたのが1963年で、WHOの援助を受けて英語による少人数のOT、PTの学生教育がスタートした<sup>9)</sup>。第1回リハビリテーション医学会が1964年、理学療法士（PT）および作業療法士（OT）法の施行が1965年であった。

#### 〔短期化学療法の時代～結核後遺症の時代〕

この状況を一変させたのが1971年のRFPの予防法への導入とRFP、INHを基軸とした短期強力化学療法で、外科療法はきわめて限定的となった。そのため結核関連リハビリテーションは主に後遺症を対象としたものとなった。1981年に日本における呼吸不全の診断基準が確立された（呼吸不全の診断基準：厚生省特定疾患「呼吸不全」調査研究班 昭和56年度業績）。HOT、在宅人工呼吸、在宅呼吸ケアは慢性呼吸不全患者のQOL改善と社会参加を目的とする重要な呼吸リハビリテーション施策といえよう。結核病学会でも、結核後遺症は、会長講演としては川城（2005）<sup>10)</sup>、シンポジウムとしては、島村ら（1974）<sup>11)</sup>、芳賀ら（1988）<sup>12)</sup>、米田ら（1990）<sup>13)</sup>、町田・前倉ら（2005）<sup>14)</sup>など、テーマとして何回となく取り上げられた。

#### 〔結核後遺症（特に肺結核後遺症）に関する主な知見〕

肺結核後遺症とは、結核の治癒後に、呼吸機能障害、肺性心、肺真菌症などの合併症をおこしたもので、人工気胸や外科療法との関係が深い。拘束性換気障害が主な肺機能障害で%肺活量が50%以下のことが多く、しばしば閉塞性障害を合併する。肺機能障害が進行すると慢性

呼吸不全（低酸素血症、高二酸化炭素血症）に陥る。肺結核後遺症による呼吸不全は、結核発病からの期間が長く高二酸化炭素血症の合併率が高い<sup>15)</sup>。特に胸膜肥厚および癒着は、高度の高二酸化炭素血症の原因となる。また慢性閉塞性肺疾患（COPD）より、肺高血圧症の比率が高く<sup>16)</sup>、夜間の睡眠呼吸障害は高度である<sup>17)</sup>。低酸素血症の診断には、運動負荷と夜間の酸素飽和度モニターが有用である。急性期の治療は、急性増悪の原因の治療と適切な酸素化、気道の浄化が基本である。慢性期の治療の中心であるHOTは肺結核後遺症の予後を改善した。NPPVは急性期および慢性期の肺結核後遺症による重症Ⅱ型呼吸不全治療として有効で生命予後も改善させた。包括的呼吸リハビリテーションは重要である。

#### 今日のリハビリテーション

##### 〔在宅酸素療法（HOT）〕

長期酸素療法の効果としては、生命予後の改善、肺高血圧症の改善、肺血管抵抗の低下、右心不全の予防、多血症の改善、入院回数や入院日数の減少、急性増悪回数の減少、運動耐容能の改善、息切れの減少、ADL（日常生活動作）の改善、精神神経症状の改善、QOLの改善などがあげられる。日本呼吸器学会は1984年在宅酸素療法の適応基準を決め、1985年からHOTに健康保険が適用され、慢性不全患者が長期入院から解放され社会復帰が可能となった。HOTの普及を支えたのは、静かな国産の吸着型酸素濃縮器の開発と普及<sup>18)</sup>であり、小型化、低電力化が進んだ。患者のQOL拡大のためには、軽くて長時間使える携帯酸素は不可欠であり、酸素節約機器（特に吸気時に酸素を供給する呼吸同調器）は有用である<sup>19)</sup>。低流量酸素加湿は基本的に不要とされ<sup>20)</sup>、高流量の酸素供給器具の開発もなされた。厚生省特定疾患「呼吸不全」調査研究班は、HOTの実態調査（1986～1995：吉良班長→川上班長）を行い、HOTの実態と予後、およびその問題点も明らかにした<sup>21)</sup>。平成7年度の報告<sup>22)</sup>によれば新規HOT例の基礎疾患は、慢性閉塞性肺疾患（COPD）、肺結核後遺症、肺癌、間質性肺炎の順であり、全経過中COPDは約4割に対し、肺結核後遺症は33%から年々減少し18%となったが常に2位を保った。比較研究で肺結核後遺症およびCOPDにおいてHOTが生命予後の改善に役立つことが示された<sup>23)</sup>。この研究班の成果は、厚生省特定疾患「呼吸不全」調査研究班編「呼吸不全 診断と治療のためのガイドライン」にまとめられ、Ⅰ呼吸不全の定義、診断基準、Ⅱ診断法に関する標準法と基準、Ⅲ治療に関する標準法と基準が示された<sup>24)</sup>。2006年には「酸素療法ガイドライン」も出された<sup>25)</sup>。

肺結核後遺症における予後改善因子としては、HOT<sup>23)</sup>、女性<sup>22)</sup>、栄養状態<sup>22)</sup>、高二酸化炭素血症<sup>26)</sup> 27)、外科治療<sup>27)</sup>、

活動能力<sup>28)</sup>や呼吸リハビリテーション<sup>29)</sup>などがある。呼吸リハビリテーションは、QOLの向上に有効である<sup>30)31)</sup>。基礎疾患別にみた予後は<sup>22)</sup>、びまん性汎細気管支炎 (DPB) が最もよく、肺結核後遺症、COPDの順だが、年齢補正をすると肺結核後遺症とCOPDの差がなかった。一方HOT施行肺結核後遺症例においては肺高血圧症は予後を左右しなかった<sup>32)</sup>。これに関連して肺結核後遺症においては、COPDと異なり肺高血圧症はPaO<sub>2</sub>のみと関連したという報告は示唆的である<sup>33)</sup>。

#### 〔非侵襲的人工呼吸，在宅人工呼吸〕

HOTの普及により低酸素血症および肺高血圧症が改善し生命予後が改善したが、高二酸化炭素血症が進行し、換気不全対策として在宅NPPVが普及してきた。さらに平成19年度在宅NPPV患者調査結果<sup>34)</sup>では、HOT 10万、在宅NPPV 14,000と推定。在宅NPPVの基礎疾患は、COPD 29%、結核後遺症 21%、後側弯症 5%、神経筋疾患 25%、であった。2010年の呼吸ケア白書 (375施設)<sup>35)</sup>では、COPD 26%、結核後遺症 23%、後側弯症 5%、神経筋疾患 18%、であった。

NPPVの導入と普及には、木村謙太郎、大井元晴らの寄与が大きい。マスクによるBiPAP型人工呼吸器の有効性と安全性を確保するには、機械の特性、疾患に対応した圧やモード等の設定条件、疾患や時期による適応、マスクリーク対策、副作用対策等の技術的な側面が重要である。機器の作動状況やSpO<sub>2</sub>を同時にモニターできる機器も有用である<sup>36)</sup>。またNPPVの成功には、機器の取り扱いに関する患者教育および、医師、看護師、理学療法士、臨床工学士、人工呼吸器業者等の連携が欠かせない。この成果は2006年に発表された日本呼吸器学会「NPPVガイドライン」に結実した<sup>37)</sup>。

##### (1) 結核後遺症におけるNPPVの適応

日本呼吸器学会「NPPVガイドライン」<sup>37)</sup>では、適応のある肺結核後遺症・脊椎後側弯症などの拘束性胸郭疾患 (restrictive thoracic disease: RTD) 症例では長期NPPVを導入することを推奨している。ガイドラインに示された慢性期の適応とは次の3つである。①睡眠呼吸障害の症状、労作性息切れ、ないし肺性心の徴候のあるときは、昼間覚醒時低換気 (PaCO<sub>2</sub> 45 mmHg以上) ないし夜間酸素不飽和があれば適応、②著しい昼間覚醒時低換気 (PaCO<sub>2</sub> 60 mmHg以上) があれば上記症状がなくても適応、③高二酸化炭素血症を伴う呼吸器系増悪入院を繰り返す場合。なお上記白書<sup>34)</sup>では、NPPV導入基準はPaCO<sub>2</sub> 60 mmHg以上が46%であった。

##### (2) NPPVの効果と予後

NPPVの長期効果は、睡眠時間・質の改善、在宅率の向上 (入院回数、入院日数の改善)、QOLの向上、効果の持続 (動脈血ガスおよび自覚症状)、生存率の向上であ

る。日本における最初の在宅NPPVに関する多施設共同研究では、1カ月の在宅NPPVで動脈血ガスおよびQOLの改善が示された<sup>38)</sup>。またNPPVは肺結核後遺症の呼吸不全の急性増悪時にも有効であった<sup>39)</sup>。予後に対しては、Tモードが有効であり<sup>40)</sup>、NPPV導入3～6カ月後の安定期のPaCO<sub>2</sub><sup>41)</sup>が関わるとの報告がある。在宅NPPVを継続するには導入時の患者教育、急性増悪の予防と早期対処が重要である。NPPVの継続のためにも包括的リハビリテーションは不可欠である。

#### 〔包括的呼吸リハビリテーション〕

呼吸リハビリテーションの効果は、呼吸困難の改善、運動耐容能の改善、健康関連QOLの改善、入院回数や入院日数の減少である。運動療法は、EBM (evidence-based medicine) の確立した有効な呼吸リハビリテーション手技で、要である。運動療法は少なくとも週3回、6～8週実施する。高強度運動は生理学的効果が大きい、低強度運動も有用で、間欠的な訓練、筋肉トレーニングも有用である。理学療法 (腹式呼吸、口すぼめ呼吸、リラクセーション、パニック時の呼吸など) の習得後、運動療法を行う。患者教育は非常に重要で、禁煙、感染予防、薬物療法、栄養、呼吸理学療法、運動療法、在宅機器の使用法、急性増悪の予防と対応を含む。

肺結核後遺症における呼吸リハビリテーションの報告では、生命予後の改善<sup>29)</sup>、QOLの改善<sup>30)</sup>、運動耐容能の改善<sup>30)31)</sup>が示された。

日本における呼吸リハビリテーションは、初期の芳賀ら<sup>42)</sup>および谷本ら<sup>43)</sup>の貢献に加えて、福地らによるGOLDの導入、木村ら<sup>44)</sup>による急性期から慢性期を含む包括的呼吸ケアおよび木田ら<sup>45)</sup>による包括的呼吸リハビリテーションの理念と実践の普及活動で、さらに充実し豊かになった。また2007年の総合呼吸リハビリテーションに対する健康保険の適用もこれを後押しした。芳賀は先見性に富む広い視点で、OTおよびPTの創設、呼吸リハビリテーションと在宅酸素療法、ターミナルケアに深く関わった。

呼吸リハビリテーションの成果は、「呼吸リハビリテーションマニュアル—運動療法」(2003)<sup>46)</sup> (呼吸管理学会・呼吸器学会・理学療法士協会編) および、「呼吸リハビリテーションマニュアル—患者教育の考え方と実践」(2007)<sup>47)</sup> (呼吸ケア・リハビリテーション学会・呼吸器学会・理学療法士協会・リハビリテーション医学会編) として、出版された。

呼吸リハビリテーションはチーム医療であり、医師、看護師、薬剤師、栄養士、理学療法士、ケースワーカー、在宅医、訪問看護ステーション、在宅医、酸素業者、人工呼吸業者等から構成される。HOT患者は酸素吸入による日常生活の制限、老齢および身体的機能の低下、介護

者の高齢化、災害および在宅機器のトラブルが病状の悪化につながる不安、家族や友人の喪失体験などにさらされており、うつ状態になりやすいとされる。終末期医療をも含む、患者を支える多面的なネットワークと密接な連携が重要である。

## 文 献

- 1) 日本呼吸管理学会呼吸リハビリテーションガイドライン作成委員会, 日本呼吸器学会施行管理委員会編: 日本呼吸管理学会/日本呼吸器学会呼吸リハビリテーションに関するステートメント. 日呼管誌. 2001; 11: 321-330; 日呼会誌. 2002; 40: 536-44.
- 2) ATS/ERS Pulmonary Rehabilitation Writing Committee: ATS/ERS statement on pulmonary rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med*. 2006; 173: 1390-413.
- 3) 砂原茂一: 「リハビリテーション」. 岩波書店, 東京, 2007 (初版1980).
- 4) 砂原茂一, 上田 敏: ある病気の運命 結核との闘いから何を学ぶか. 東大出版会. 東京, 1984.
- 5) 植村敏彦: 第3節 作業療法. 「国立療養所史 (結核編)」 (国立療養所史研究会編), 厚生省医務局国立療養所課, 東京, 1976, 109-125.
- 6) 結核療法研究協議会: 岡 治道, 加納保之: 肺結核外科療法における換気機能検査の実態と予測肺活量1秒率の応用価値. 結核. 1971; 46: 129-136.
- 7) 古賀良平: 第7節 リハビリテーション. 「国立療養所史 (結核編)」 (国立療養所史研究会編), 厚生省医務局国立療養所課, 東京, 1976, 178-192.
- 8) T. ブルーシェ, C. レウテルスヴェード, H. ヴェスチン 著, 島尾忠男訳: 「肺機能訓練療法」. 結核予防会, 東京, 1957.
- 9) 国立病院機構・東京病院附属リハビリテーション学院: 「リハビリテーション学院閉校記念誌」, 2008.
- 10) 川城丈夫: 第80回総会会長講演「結核後遺症と呼吸機能障害評価」. 2005; 80: 491-497.
- 11) 島村喜久治, 他: 第49回総会シンポジウムⅡ「肺結核の残したものの」. 結核. 1974; 49: 335-347.
- 12) 芳賀敏彦, 他: 第62回総会シンポジウムⅣ「結核後遺症としての呼吸循環不全」. 結核. 1988; 63: 49-89.
- 13) 米田良蔵, 他: 第65回総会シンポジウムⅠ「結核後遺症」. 結核. 1990; 65: 827-882.
- 14) 町田和子, 前倉亮治, 他: 第80回総会シンポジウムⅣ「結核後遺症—現時点における総括」. 結核. 2005; 80: 655-674.
- 15) 岩永知秋, 池田東吾, 町田和子, 他: 在宅酸素療法を施行した肺結核後遺症症例の臨床的解析. 結核. 2006; 81: 407-412.
- 16) 木村 弘: 在宅酸素療法の適応基準の問題点と今後の課題. *THE LUNG perspectives*. 2000; 4: 139-144.
- 17) Sakuma T, Tatsumi K, Kimura H, et al.: Sleep oxygen desaturation in late sequelae of pulmonary tuberculosis. *Intern Med*. 1996; 35: 534-539.
- 18) 長野 準, 芳賀俊彦, 谷本普一, 他: 吸着型酸素濃縮器 (TO-90) の臨床試験. 薬理と治療. 1983; 11: 267-280.
- 19) 町田和子, 川辺芳子, 毛利昌史, 他: 携帯酸素の技術的な進歩. 日胸疾会誌. 1992; 30: 1466-1474.
- 20) 宮本顕二: 経鼻的低流量 (低濃度) 酸素吸入に酸素加湿は必要か? 日呼吸会誌. 2004; 42: 138-144.
- 21) 吉良枝郎: 呼吸不全. 「呼吸器病学100年史 21世紀へのメッセージ」 (「呼吸器病学100年史」編集委員会編), 社団法人日本呼吸器病学会, 東京, 2003; 187-190.
- 22) 合田 晶, 宮本顕二, 川上義和, 他: 在宅酸素療法実施症例の (全国) 調査結果について. 厚生省特定疾患呼吸不全調査研究班平成7年度研究報告書, 1996, 5-9.
- 23) 吉良枝郎, 饗庭三代治, 鈴木 勉, 他: 在宅酸素療法実施症例 (全国) の調査結果について. 厚生省特定疾患呼吸不全調査研究班平成2年度研究報告書, 1991, 11-16.
- 24) 厚生省特定疾患「呼吸不全」調査研究班編: 「呼吸不全 診断と治療のためのガイドライン」. メディカルレビュー社, 東京, 1996.
- 25) 日本呼吸器学会肺生理専門委員会, 日本呼吸管理学会酸素療法ガイドライン作成委員会編: 「酸素療法ガイドライン」. 日本呼吸器学会, 東京, 2006.
- 26) Aida A, Miyamoto K, Kawakami Y, et al.: Prognostic value of hypercapnia in patients with chronic respiratory failure during long-term oxygen therapy. *Am J Respir Crit Care*. 1998; 158: 188-193.
- 27) 毛利昌史, 町田和子, 川辺芳子, 他: 肺結核後遺症による在宅酸素症例の検討—内科的治療群と外科的治療群の比較. 結核. 1996; 71: 597-601.
- 28) 安藤守秀, 高木健三, 原 通廣, 他: 在宅酸素療法中の肺結核後遺症患者の活動範囲と予後との関係. 日胸疾会誌. 1993; 31: 826-831.
- 29) 平賀 通, 北田清悟, 前倉亮治: 第80回総会シンポジウムⅣ「肺結核後遺症—現段階における総括」. 慢性呼吸不全対策その1 オーダーメイド呼吸リハビリテーション. 結核. 2005; 80: 658-661.
- 30) 多田敦彦, 松本 寛, 宗田 良, 他: 肺結核後遺症患者における呼吸リハビリテーションの臨床効果. 日呼吸会誌. 2002; 40: 275-281.
- 31) Ando M, Mori A, Shiraki T, et al.: The effect of pulmonary rehabilitation in patients with post-tuberculosis lung disorder. *Chest*. 2003; 123: 1988-95.
- 32) 佐々木結花, 山岸文雄, 鈴木公典, 他: 在宅酸素療法を施行した肺結核後遺症例における予後および肺循環諸量の変化の検討. 日胸疾会誌. 1997; 35: 511-517.
- 33) 斉藤拓志, 西村正治, 宮本顕二, 他: 高炭酸ガス血症と肺高血圧の有無から見た肺結核後遺症と慢性閉塞性肺疾患の比較. 日呼吸会誌. 1999; 37: 790-795.
- 34) 石原英樹, 坂谷光則, 井上義一, 他: 在宅呼吸ケアの現状と課題—平成19年度全国アンケート調査結果—厚生労働省難治性疾患 呼吸不全に関する調査研究. 平成19年度研究報告書, 2008, 60-63.
- 35) 日本呼吸器学会肺生理専門委員会在宅呼吸ケア白書ワーキンググループ: 「在宅呼吸ケア白書 2010」. 日本呼吸器学会, メディカルレビュー社, 東京, 2010.
- 36) 八戸敏史, 町田和子, 鈴木純子, 他: 機器作動状況と

- SpO<sub>2</sub>が同時にモニターできるNPPV機器レスリング付NIPネーザルⅢの有用性の検討. Pharma Medica. 2005 ; 23 : 75-82.
- 37) 日本呼吸器学会NPPVガイドライン作成委員会編：「NPPV（非侵襲的換気療法）ガイドライン」. 南江堂，東京，2006.
  - 38) 大井元晴，久野健志，NPPV研究会：在宅非侵襲的陽圧人工呼吸の血液ガス，日常活動性に関する効果. 日呼吸会誌. 2006 ; 38 : 166-173.
  - 39) 坪井知正，陳 和夫，町田和子，他：肺結核後遺症における急性期NPPVの治療成績. 日呼吸会誌. 2006 ; 44 : 160-167.
  - 40) Tsuboi T, Oga T, Machida K, et al. : Importance of ventilator mode in long-term noninvasive positive pressure ventilation. Respiratory Medicine. 2009 ; 103 : 1854-1861.
  - 41) Tsuboi T, Ohi M, Oga T, et al. : Importance of the PaCO<sub>2</sub> from 3 to 6 months after initiation of long-term non-invasive ventilation. Respiratory Medicine. 2010 ; 104 : 1850-1857.
  - 42) 芳賀敏彦訳：「ブロンプトン病院の胸部理学療法」. 医学書院，東京，1980.
  - 43) 谷本普一：「呼吸不全の呼吸リハビリテーション 腹式呼吸から在宅酸素療法まで」. 南江堂，東京，1987.
  - 44) 木村謙太郎，石原亮介編：「在宅酸素療法 包括呼吸ケアをめざして」. 医学書院，東京，1997.
  - 45) 木田厚瑞：「在宅酸素療法マニュアル—新しいチーム医療をめざして」. 第2版，医学書院，2006.
  - 46) 日本呼吸管理学会呼吸リハビリテーションガイドライン作成委員会，日本呼吸器学会ガイドライン施行管理委員会，日本理学療法士協会呼吸リハビリテーションガイドライン作成委員会編：「呼吸リハビリテーションマニュアル—運動療法」. 照林社，東京，2003.
  - 47) 日本呼吸ケア・リハビリテーション学会呼吸リハビリテーション委員会，日本呼吸器学会ガイドライン施行管理委員会，日本リハビリテーション医学会診療ガイドライン委員会・呼吸リハビリテーションガイドライン策定委員会，日本理学療法士協会呼吸リハビリテーションガイドライン作成委員会編：「呼吸リハビリテーションマニュアル—患者教育の考え方と実践」. メディカルレビュー社，東京，2007.