

---

呼吸筋不全の人間工学的療法

---

研究課題番号 63870035

平成2年度科学研究費補助金(試験研究(2))研究成果報告書

平成3年3月

研究代表者 金野 公郎

東京女子医科大学医学部教授

## は し が き

呼吸筋不全の主な臨床病因は低酸素血症，心拍出量低下，低栄養状態および閉塞性ならびに拘束性換気障害である。従って治療の対象となる疾患層は単に呼吸器疾患のみならず循環器，消化器など多くの臨床系の基礎疾患を含み，さらには労作時の呼吸困難を主徴とする高齢人口層も当然対象となる。

本症の治療体系として本研究の代表者，金野は：①理学療法（金野公郎：呼吸訓練—その理論〔シンポジウム〕日胸疾会誌17：541，1979）②薬物療法（金野公郎，吉野克樹：呼吸機能および chest wall のメカニックス〔シンポジウム〕日胸疾会誌21：194，1982）および③人間工学的療法（金野公郎：呼吸筋不全の病態と臨床〔特別講演〕日胸疾会誌23：998，1985，第1回国際呼吸不全シンポジウム，於南京1986，第1回世界酸素療法学会，於デンバー1987および米国胸部疾患学会，於ニューオリンズ1987）を提唱してきた。本研究においてはとくに人間工学的療法に焦点を絞り，すでに試作した①携帯用酸素濃縮装置および②携帯用換気補助装置について小型，軽量化への改造とそのシステム化による2機種の有機的利用による総合的治療機器の開発を目的とした。

## 研 究 組 織

研究代表者：金 野 公 郎 （ 東女医大・内科・教授 ）

研究分担者：滝 沢 敬 夫 （ 東女医大・内科・教授 ）

“ : 吉 野 克 樹 （ 東女医大・内科・助手 ）

“ : 田 窪 敏 夫 （ “ ・ “ ・ “ ）

“ : 山 口 美 沙 子 （ “ “ “ ）

“ : 若 井 安 理 （ “ “ “ ）

## 研 究 経 費

昭和63年度 2,900千円

平成元年度 2,600千円

平成2年度 1,400千円

計 6,900千円

## 研 究 発 表

### I 学 会 誌 等

- (1) 金野公郎：呼吸筋機能の評価法，医用電子と生体工学，26：110 1988 4月。
- (2) 金野公郎，吉村章子，高橋祥子，田川溪子，若井安理，阿久津敏恵，渡辺敏恵，永野秋雄，山口美沙子，田窪敏夫，吉野克樹：東京地区の在宅酸素療法実施症例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，昭和62年度研究報告書，62～66 1988 3月。
- (3) S.Okubo, K.Konno, T. Ishizaki, T.Suganuma, T.Takubo, T.Takizawa and M.Tanaka：Serum Doxapram and Respiratory Neuromuscular Drive in Normal Man. *Eur J Clin Pharmacol* 34：55～59 1988.
- (4) 阿久津敏恵，田窪敏夫，吉野克樹，金野公郎，滝沢敬夫，坂口巖：携帯用酸素濃縮装置の臨床応用—自動車内の使用を中心に—，日本ME学会呼吸専門部会会報 1～6 1988 3月。
- (5) 渡辺敏恵，吉村章子，高橋祥子，田川溪子，若井安理，阿久津敏恵，永野秋雄，山口美沙子，田窪敏夫，吉野克樹，金野公郎：体外式Demand型人工呼吸の試作，厚生省特定疾患呼吸不全調査研究班，昭和62年度研究報告書，177～180 1988 3月。
- (6) 山脇功，安井修司，川上雅彦，金野公郎，滝沢敬夫，鈴木忠：気管支のmucoepidermoid carcinomaの一例，肺癌 28：113～118 1988 2月。
- (7) 近藤光子，遠藤理有子，豊岡万紀子，川上雅彦，金野公郎，滝沢敬夫，馬淵原吾：著明な後腹膜腫瘍を伴った肺リンパ管筋腫症の一例，日本胸部疾患学会雑誌，26：75～81 1988 1月。
- (8) 吉野克樹，金野公郎：呼吸筋不全，現代医療，20：1463～1467 1988 5月。
- (9) 金野公郎，山口美沙子：閉塞性肺疾患と呼吸筋疲労，内科，61：434～438 1988 3月。
- (10) 金野公郎，渡辺敏恵：高齢者肺の特性，*Indications in Antibiotic Therapy*，3：12～16 1988 7月。
- (11) 金野公郎，阿久津敏恵：呼吸筋不全，臨床医，64：590～593 1988 5月。
- (12) 金野公郎，谷本晋一，諏訪邦夫，新田澄郎：難治性呼吸不全症例をめぐって，臨床医 14：619～633 1988 5月。

- (13) 若井安理, 吉村章子, 田川溪子, 山口美沙子, 田窪敏夫, 吉野克樹, 金野公郎:  
超音波断層法による横隔膜の area of apposition, 臨床呼吸生理, 20:53~57 1988  
6月。
- (14) 金野公郎, 山口美沙子: 慢性呼吸不全における運動負荷試験の意義, 呼吸管理研究  
会誌 9:46~49 1988 7月。
- (15) 金野公郎: 呼吸不全の多臓器障害—その病態と治療—, 肺と心, 35:185~186  
1988 7月。
- (16) 金野公郎: 発作の予防が治療の主力になった気管支ぜんそく, 産業と経済,  
84~85 1988 12月。
- (17) 金野公郎, 渡辺敏恵: 呼吸筋不全, 臨床医, 14:64~67 1988 5月。
- (18) 金野公郎: Konno-Mead diagram, いずみ, 4~5 1988 2~3月。
- (19) 阿久津敏恵, 吉野克樹, 金野公郎, 坂口巖: 携帯用 O<sub>2</sub> concentrator, 臨床医,  
68:594~595 1988 5月。
- (20) 平野孝文, 毛利弘道, 小川桂屹, 杉山吉彦, 吉村章子, 若井安理, 吉野克樹, 金野  
公郎: 高精度マグネットメータの試作—センサーの小型化と測定範囲の拡大を主とし  
た改良—, 日本ME学会呼吸専門部会会報, 1~7 1988 7月。
- (21) 田窪敏夫, 金野公郎ら: 気管支喘息に対するアゼプチンの多施設共同臨床研究, 新  
薬と臨床, 37:1539~1549 1988 8月。
- (22) 吉野克樹, 金野公郎ら: 呼吸筋に関する基礎的研究—嗅覚刺激に対する呼吸筋反応  
—, 東京女子医科大学総合研究所紀要, 9:3 1988 6月。
- (23) 金野公郎: 吸入療法の適用—最適沈着条件—, 第12回日本医用エアロゾル研究会報  
告, 47~59 1989 2月。
- (24) 金野公郎, 川上義和: 胸部疾患における運動負荷試験の評価, 日本胸部疾患学会雑  
誌, 27:129~130 1989 2月。
- (25) 金野公郎, 杉山吉彦, 阿久津敏恵, 飛田渉, 野城真理, 諏訪邦夫, 新田澄郎: 呼吸  
ケアの新展開, 医用電子と生体工学, 27:41~42 1989 5月。
- (26) 永野秋雄, 金野公郎: 経皮的横隔神経磁気刺激による人工的換気効果の基礎的研究,  
現代医療, 21:830~839 1989 2月。
- (27) 山口美沙子, 金野公郎: 呼吸筋不全, 日本胸部疾患学会雑誌, 27:137~142  
1989 2月。
- (28) 吉村章子, 朝戸裕子, 若井安理, 山口美沙子, 田窪敏夫, 吉野克樹, 金野公郎:

- 匂い刺激に対する呼吸反応, 臨床呼吸生理, 21:15~22 1989 6月。
- (29) 吉野克樹, 吉村章子, 朝戸裕子, 北村暁子, 若井安理, 永野秋雄, 金野公郎: レスピレータによる吸入波形と肺内粒子沈着動態に関する研究, 厚生省特定疾患呼吸不全調査研究班, 昭和63年度研究報告書, 219~222 1989 3月。
- (30) 永野秋雄, 朝戸裕子, 吉村章子, 北村暁子, 若井安理, 吉野克樹, 金野公郎: 自発的換気様式の吸入粒子肺内沈着動態に関する研究, 厚生省特定疾患呼吸不全調査研究班, 昭和63年度研究報告書, 223~227 1989 3月。
- (31) 阿久津敏恵, 吉村章子, 北村暁子, 朝戸裕子, 石原祥子, 若井安理, 渡辺敏恵, 永野秋雄, 吉野克樹, 金野公郎: 携帯用酸素濃縮装置の臨床応用—自動車内での使用を中心に—, 厚生省特定疾患呼吸不全調査研究班, 昭和63年度研究報告書, 174~177 1989 3月。
- (32) Y. Kawagoe, K. Konno, N. Kaneko, T. Tanaka, K. Yoshino, S. Kimata, K. Hirose, T. Takizawa, and S. Hosoda: Abnormal Breathing Patterns in Patients with Mitral Stenosis: A Possible Compensatory Role. *Tohoku J. Exp. Med.* 156:159~170 1989.
- (33) 坂井典孝, 永井厚志, 川上雅彦, 金野公郎, 滝沢敬夫: TSS(Toxic shock syndrome)によるARDSの一例, ARDS研究会講演録〔1〕 32~36 1989 1月。
- (34) 中地愛, 池沢道子, 近藤光子, 川上雅彦, 金野公郎, 滝沢敬夫, 上塚芳郎, 田中直秀, 小柳仁: 胸部大動脈にflapを形成し, 大動脈縮窄を呈した大動脈炎症候群の一例, 呼吸と循環, 37:209~213 1989 2月。
- (35) 平野孝文, 毛利弘道, 小川桂屹, 杉山吉彦, 金野公郎, 吉野克樹: 高精度マグネットメータの試作, 医用電子と生体工学, 27:230 1989 5月。
- (36) 近藤光子, 松田直樹, 千代谷厚, 川上雅彦, 金野公郎, 滝沢敬夫, 浜野恭一, 笠島武: Castlemanリンパ腫に合併したBronchobronchiolitis Obliteransの一例, 日本胸部疾患学会雑誌, 27:735~741 1989 6月。
- (37) 永野秋雄, 吉村章子, 朝戸裕子, 山口美沙子, 吉野克樹, 金野公郎, 滝沢敬夫: 神経磁気刺激(第二報), 医用電子と生体工学, 27:223 1989 10月。
- (38) K. Yoshino, K. Konno et al: A new technique for evaluation of diaphragmatic function by three-dimensional stereoscopic imaging method. *Bulletin of Medical Research Institute, Tokyo Women's Medical College*, 10(2), 1989.

- (39) 金野公郎, 渡辺敏恵, 阿久津敏恵, 田窪敏夫, 吉野克樹: 呼吸筋不全, 現代医療, 21: 250~255 1989 5月。
- (40) 金野公郎: 専門医からみた呼吸健康法, 月刊壽 p84~85 1989 8月。
- (41) 金野公郎: 呼吸筋のエネルギー調節, 人工呼吸, 6: 8~16 1989 11月。
- (42) 青柴和徹, 工藤由美子, 川上雅彦, 金野公郎, 滝沢敬夫, 小原徹也, 大貫恭正, 新田澄郎, 久保長生, 平山章, 朝元美利: Benign metastasing meningioma の一症例, 呼吸, 9: 351~357 1990 3月。
- (43) 朝戸裕子, 金野公郎: 呼吸筋疲労と栄養, 集中治療, 2: 63~70 1990 1月。
- (44) 阿久津敏恵, 渡辺敏恵, 金野公郎: 酸素濃縮装置, 肺と心, 37: 27~33 1990 7月。
- (45) 吉野克樹, 金野公郎ら: 呼吸器感染症に対する Aztreonam (AZT) の臨床的検討, Prog. Med. 10: 239~245 1990 7月。
- (46) 青柴和徹, 福田いずみ, 望月昌子, 玉置淳, 金野公郎, 滝沢敬夫: Gold lung の一症例と文献的考察— Gold lung の線維化に関する臨床的検討—, 日本胸部疾患学会雑誌, 28: 336~343 1990 2月。
- (47) 渡辺敏恵, 朝戸裕子, 吉村章子, 北村暁子, 石原祥子, 阿久津敏恵, 山口美沙子, 吉野克樹, 金野公郎: 試作した体外式 Demand 型人工呼吸器の検討—第二報—, 厚生省特定疾患呼吸不全調査研究班, 平成元年度研究報告書, 174~177 1990 3月。
- (48) 阿久津敏恵, 吉村章子, 朝戸裕子, 北村暁子, 石原祥子, 渡辺敏恵, 山口美沙子, 吉野克樹, 金野公郎: 可搬型酸素濃縮器に関する研究(第四報), 厚生省特定疾患呼吸不全調査研究班, 平成元年度研究報告書, 194~196 1990 3月。
- (49) T.Akutsu, J.Ishihara, Y.Wakai, T.Watanabe, M.Yamaguchi, T.Takubo, K.Yoshino, K.Konno and T.Takizawa: Development and clinical application of a portable oxygen concentrator. Frontiers Med. Biol. Engng. 2: 293~301 1990 4月。
- (50) 金野公郎, 吉村章子, 阿久津敏恵, 渡辺敏恵: 呼吸筋不全—人間工学的治療機器中心に—, 現代医療, 22: 789~794 1990 3月。
- (51) 金野公郎: 胸部疾患領域における最近の診断機器, 学会日報, 11: 9~14 1990 4月。
- (52) 金野公郎, 山口美沙子: 肥満とはなにか, 呼吸と循環, 38: 399~401 1990 5月。

- (53) 金野公郎：呼吸の Load compensation 第1回バイオエンジニアリングシンポジウム—計測と力学，生体への応用—，論文集，59～60 1990 7月。
- (54) 渡辺敏恵，朝戸裕子，吉村章子，北村暁子，石原祥子，阿久津敏恵，山口美沙子，吉野克樹，金野公郎，滝沢敬夫：試作した体外式 Demand 型人工呼吸器の臨床検討，医用電子と生体工学，28：208 1990 5月。
- (55) 阿久津敏恵，北村暁子，朝戸裕子，吉村章子，石原祥子，渡辺敏恵，山口美沙子，永野秋雄，吉野克樹，金野公郎，滝沢敬夫：膜型携帯用酸素濃縮装置と呼吸同調装置の併用使用による臨床評価，医用電子と生体工学，28：209 1990 5月。
- (56) 吉野克樹，永野秋雄，吉村章子，朝戸裕子，北村暁子，石原祥子，阿久津敏恵，渡辺敏恵，山口美沙子，金野公郎，滝沢敬夫：吸入エアロゾル粒子の肺内沈着動態に関する理論的および実験的検討，医用電子と生体工学，28：210 1990 5月。
- (57) 永野秋雄，吉野克樹，吉村章子，朝戸裕子，北村暁子，石原祥子，阿久津敏恵，渡辺敏恵，山口美沙子，金野公郎，滝沢敬夫：神経磁気刺激（第三報），医用電子と生体工学，28：489 1990 5月。
- (58) 川越康博，木全心一，細田堯一，金野公郎，川越千恵美：原発性肺高血圧症，臨床医，122：1746～1748 1990 9月。
- (59) 吉野克樹，金野公郎：Tracheostomy speaking valve，呼吸，9：1078～1081 1990 9月。
- (60) 石原祥子，吉野克樹，吉村章子，朝戸裕子，山口美沙子，斉藤玲子，広沢正則，金野公郎，滝沢敬夫：Tension Time Indexに基づく呼吸筋疲労の病態解析，医用電子と生体工学，28：82 1990 10月。
- (61) 川上雅彦，千代谷厚，青柴和徹，亀山伸吉，小林健司，坂井典孝，坂本匡一，金野公郎，滝沢敬夫：特発性間質性肺炎における small airway 閉塞—肺機能成績による検討—，日本胸部疾患学会雑誌，28：1202～1208 1990 9月。
- (62) 青柴和徹，金野公郎：原発性肺癌—保守的治療の適応と限界，臨床外科，45：1641～1645 1990 10月。
- (63) 川上雅彦，千代谷厚，亀山伸吉，坂本匡一，青柴和徹，小林健司，坂井典孝，金野公郎，滝沢敬夫：肺機能からみた間質性肺炎における細気管支病変，厚生省特定疾患，びまん性肺疾患調査研究班，平成2年度研究報告書，37～39 1990 4月。
- (64) 金野公郎，阿久津敏恵：呼吸筋障害，Medicina，27：742～744 1990 5月。
- (65) 金野公郎，山口美沙子：慢性呼吸不全の管理，日本内科学会雑誌，79：762～770



1990 6月。

- (66) 金野公郎：喘息死とその予防，*醫學と醫療* No.281・282 12～21 1990 8月。
- (67) 金野公郎，朝戸裕子：呼吸不全における呼吸筋疲労の関与，*Medical Practice* 7:1613～1617 1990 10月。
- (68) 金野公郎：自然の因果律，*呼吸*，9:509 1990 5月。
- (69) 金野公郎：呼吸筋訓練，*診断と治療* 78巻 1990 12月。
- (70) 金野公郎：呼吸不全と栄養対策，*大阪医学品協会会報* 1990 12月。
- (71) 金野公郎：ホームケアのための酸素濃縮器の再評価，*総合臨床* 1990（印刷中）。
- (72) 金野公郎，山口美沙子：呼吸筋不全，*呼吸器疾患—State of Arts*，*医学のあゆみ*，医歯薬出版，1991（印刷中）。
- (73) 金野公郎：Chest wall mechanics の新展望，*日本胸部疾患学会雑誌*，1990（印刷中）。
- (74) 金野公郎：吸入療法の適用，*呼吸管理研究会会誌* 10号 1990（印刷中）
- (75) A.Nagano, A.Yoshimura, Y.Asado, A.Kitamura, Y.Wakai, T.Akutsu, T.Watanabe, M.Yamaguchi, T.Takubo, K.Yoshino, K.Konno and T.Takizawa: Ventilatory effects of percutaneous Magneto-phrenic stimulation. *Frontiers Med. Biol. Engng.* 1990. (in press)
- (76) T.Hirano, Y.Sugiyama, K.Yoshino and K.Konno: Improvement of Magnetspneumometer. *Frontiers Med. Biol. Engng.* 1991 (in press)

## II 口 頭 発 表

- (1) 体外式 Demand 型人工呼吸器の試作：渡辺敏恵，金野公郎，厚生省特定疾患呼吸不全調査研究班昭和62年度研究報告会 1988年1月
- (2) 嗅覚刺激の呼吸筋活動に対する影響：吉村章子，金野公郎，第36回閉塞性肺疾患研究会 1988年1月31日
- (3) シンポジウム—胸部疾患における運動負荷試験の評価—呼吸筋不全：山口美沙子，金野公郎，第28回日本胸部疾患学会総会 1988年4月26日
- (4) 光子計数法 ( photon counting method ) による呼気ガス分析—第1報—：高橋祥子，金野公郎，第28回日本胸部疾患学会総会 1988年4月26日
- (5) Pdi = 0 条件による吸気補助筋の機能評価：吉野克樹，金野公郎，第28回日本胸部疾患学会総会 1988年4月27日
- (6) 体外式 Demand 型人工呼吸器の試作：渡辺敏恵，金野公郎，第28回日本胸部疾患学会総会 1988年4月27日
- (7) 超音波断層法と胸部 X 線による横隔膜および肺気量の検討：若井安理，金野公郎，第28回日本胸部疾患学会総会 1988年4月27日
- (8) 嗅覚刺激の呼吸筋活動に対する影響：吉村章子，金野公郎，第28回日本胸部疾患学会総会 1988年4月27日
- (9) 経皮的横隔神経磁気刺激による換気効果の基礎的検討：永野秋雄，金野公郎，第3回日本生体磁気学会 1988年6月4日
- (10) 嗅覚刺激の呼吸筋活動に対する影響：吉村章子，金野公郎，第61回臨床呼吸生理研究会 1988年11月26日
- (11) レスプレーターによる吸気波形と肺内粒子沈着動態に関する研究：吉野克樹，金野公郎，厚生省特定疾患呼吸不全調査研究班研究報告会 1989年1月
- (12) 携帯用酸素濃縮装置の臨床応用—自動車内での使用を中心に—：阿久津敏恵，金野公郎，厚生省特定疾患呼吸不全調査研究班研究報告会 1989年1月
- (13) 自発的換気様式の吸入粒子肺内沈着動態に関する研究：永野秋雄，金野公郎，厚生省特定疾患呼吸不全調査研究班研究報告会 1989年1月
- (14) シンポジウム—肺機能検査の新しいアプローチとその臨床的意義—呼吸筋機能の新しい評価アプローチ：吉野克樹，金野公郎，第29回日本胸部疾患学会総会 1989年4月5日

- (15) 試作した体外式Demand型人工呼吸器の換気補助効果に関する研究：渡辺敏恵，  
金野公郎，第29回日本胸部疾患学会総会 1989年4月5日
- (16) 腹筋の tension time index：高橋祥子，金野公郎，第29回日本胸部疾患学会総会  
1989年4月5日
- (17) 自発的換気様式の吸入粒子肺内沈着動態に及ぼす影響：永野秋雄，金野公郎，  
第29回日本胸部疾患学会総会 1989年4月5日
- (18) 横隔膜の area of apposition と chest wall configuration：若井安理，金野公郎，  
第29回日本胸部疾患学会総会 1989年4月5日
- (19) 呼吸筋と rib cage configuration：北村暁子，金野公郎，第29回日本胸部疾患学会総  
会 1989年4月5日
- (20) 携帯用酸素濃縮装置の臨床応用—自動車内での使用を中心に—：阿久津敏恵，金野  
公郎，第29回日本胸部疾患学会総会 1989年4月6日
- (21) レスピレーターによる吸入波形と肺内沈着動態：朝戸裕子，金野公郎，第29回日本  
胸部疾患学会総会 1989年4月6日
- (22) 睡眠時無呼吸症候群における吸気ドライブ：吉村章子，金野公郎，第29回日本胸部  
疾患学会総会 1989年4月6日
- (23) 携帯用酸素濃縮装置の臨床応用—第3報—自動車内での使用を中心に：阿久津敏恵，  
金野公郎，第28回日本ME学会大会 1989年5月
- (24) 開胸手術の chest wall 機能に与える影響：朝戸裕子，金野公郎，第39回閉塞性肺疾  
患研究会 1989年7月30日
- (25) パルス磁界による神経刺激の基礎的検討：永野秋雄，金野公郎，第26回日本臨床生  
理学会総会 1989年10月13日
- (26) 神経磁気刺激（第二報）—経皮的神経電気刺激と磁気刺激の比較検討—：永野秋雄，  
金野公郎，第4回日本ME学会秋季大会 1989年10月18日
- (27) シンポジウム—計測と力学，生体への応用—呼吸の計測と解析，胸廓運動計測：  
吉野克樹，金野公郎，第1回バイオエンジニアリングシンポジウム 1990年1月10日
- (28) 可搬型酸素濃縮器に関する研究（第4報）—携帯用酸素濃縮装置と呼吸同調装置の  
併用—：阿久津敏恵，金野公郎，厚生省特定疾患呼吸不全調査研究班平成元年度研究  
報告会 1990年1月
- (29) 試作した体外式Demand型人工呼吸器の検討—第2報—：渡辺敏恵，金野公郎，  
厚生省特定疾患呼吸不全調査研究班 平成元年度研究報告会 1989年1月

- (30) 試作した体外式 Demand 型人工呼吸器の臨床検討：渡辺敏恵，金野公郎，第30回日本胸部疾患学会総会 1990年4月9日
- (31) 可搬型酸素濃縮器に関する研究（第4報）—携帯用酸素濃縮装置と呼吸同調装置の併用—：阿久津敏恵，金野公郎，第30回日本胸部疾患学会総会 1990年4月
- (32) 吸入エアロゾル粒子の肺内沈着動態に関する理論的解析：永野秋雄，金野公郎，第30回日本胸部疾患学会総会 1990年4月9日
- (33) 拘束性肺疾患における運動負荷時の呼吸筋の動態：山口美沙子，金野公郎，第30回日本胸部疾患学会総会 1990年4月10日
- (34) 呼吸抵抗負荷にみる腹筋疲労の病因：高橋祥子，金野公郎，第30回日本胸部疾患学会総会 1990年4月10日
- (35) 開胸手術後の chest wall 機能：朝戸裕子，金野公郎，第30回日本胸部疾患学会総会 1990年4月10日
- (36) 喘息発作時にみる chest wall configuration の変化：北村暁子，金野公郎，第30回日本胸部疾患学会総会 1990年4月10日
- (37) chest wall distortion と呼吸困難感：吉村章子，金野公郎，第30回日本胸部疾患学会総会 1990年4月10日
- (38) シンポジウム—Chest wall mechanics の新展望—閉塞性肺疾患：吉野克樹，金野公郎，第30回日本胸部疾患学会総会 1990年4月11日
- (39) 吸入エアロゾル粒子の肺内粒子沈着動態に関する理論的および実験的考察：吉野克樹，金野公郎，第29回日本ME学会大会 1990年5月9日
- (40) 試作した体外式 Demand 型人工呼吸器の臨床検討：渡辺敏恵，金野公郎，第29回日本ME学会大会 1990年5月9日
- (41) 膜型携帯用酸素濃縮装置と呼吸同調装置の併用使用による臨床評価：阿久津敏恵，金野公郎，第29回日本ME学会大会 1990年5月9日
- (42) 神経磁気刺激（第三報）—刺激閾値および興奮部位—：永野秋雄，金野公郎，第29回日本ME学会大会 1990年5月11日
- (43) A new technique for evaluation of diaphragmatic function by new three-dimensional stereoscopic imaging method.: 吉野克樹，金野公郎，1990 World Conference on Lung Health IUATLD, ALA, ATS 1990年5月
- (44) Development of oxygen concentrator operable during car driving.: 阿久津敏恵，金野公郎，1990 World Conference on Lung Health IUATLD, ALA, ATS 1990年5月

- (45) Optimal conditions for intrapulmonary deposition of aerosol particles.: 永野秋雄, 金野公郎, 1990 World Conference on Lung Health IUATLD, ALA, ATS, 1990年5月
- (46) New olfactory respiratory reflex: 吉村章子, 金野公郎, 1990 World Conference on Lung Health IUATLD, ALA, ATS 1990年5月
- (47) Tension Time Indexに基づく呼吸筋疲労の病態解析: 高橋祥子, 金野公郎, 第5回日本ME学会秋季大会 1990年10月13日
- (48) シンポジウム—高齢者の喉頭と下気道の病態と生理—老年者の咳嗽不全: 朝戸裕子, 金野公郎, 第42回日本気管食道学会 1990年10月13日
- (49) 開胸手術の chest wall 機能に与える影響: 朝戸裕子, 金野公郎, 第65回臨床呼吸生理研究会 1990年11月17日
- (50) パネルディスカッション—福祉技術の夢と将来—携帯用呼吸補助装置のシステム化: 吉野克樹, 金野公郎, 第6回ライフ・サポート・テクノロジー学会大会 1990年11月18日

### III 出版 物

- (1) 金野公郎, 田窪敏夫: 話題の呼吸器疾患と新薬, 呼吸不全, 現代医療社, 1988年2月22日。
- (2) 金野公郎: 今日の治療指針, 嚢胞性肺疾患, 医学書院, 1988年2月15日。
- (3) 金野公郎: 今日の診断指針, 横隔膜ヘルニア, 医学書院, 1988年3月15日。
- (4) 金野公郎: 臨床肺機能検査, 呼吸筋機能, 肺機能セミナー, 1988年8月10日。
- (5) 金野公郎: 新薬物療法, 過換気症候群, メディカルビュー社, 1989年12月25日。
- (6) 金野公郎: 呼吸筋, 呼吸筋不全, レスピレーションリサーチファンデーション, 1989年9月25日。
- (7) 金野公郎, 川上雅彦, 渡辺敏恵: 呼吸器病学入門(ワインバーガー著), 気道の解剖学および生理学的側面, 肺実質の解剖学的, 生理学的側面, 医薬ジャーナル, 1989年3月10日。
- (8) 金野公郎, 吉村章子: 内科診断治療講座 第14巻, 気道クリーニング, 気管支喘息, 慢性気管支炎, p. 264~271, メディカルビュー社, 1989年9月10日。
- (9) M.Kawakami, A.Chiyotani, K.Konno and T.Takizawa: Clinical Pictures Related to Different Types of Pulmonary Functional Impairment in Interstitial Lung Diseases, University of Tokyo Press, 1989.
- (10) 金野公郎: 呼吸器・胸壁・縦隔疾患(金野公郎編集), 医歯薬出版, 1990年1月10日。
- (11) 金野公郎, 渡辺敏恵: 呼吸器病学, 呼吸調節系, 換気の機械系の異常, 中外医学社, 1990年4月27日。
- (12) 朝戸裕子, 金野公郎: 呼吸器・胸壁・縦隔疾患, 横隔膜疾患, 医歯薬出版, 1990年1月10日。
- (13) 金野公郎, 滝沢敬夫ら: 呼吸器疾患—最近の話題, 呼吸器疾患の変貌とその対策, メディコピア, 1990年2月10日。
- (14) K.Komo and K.Yoshino: Chest Wall Distortion and Dyspnea Control of Breathing and Dyspnea. PERGAMON PRESS, England, 1990 (in press)
- (15) 金野公郎, 吉野克樹, 朝戸裕子: 呼吸療法士テキストブック, 呼吸機能検査とその解釈, 克誠堂出版, 1990年(印刷中)
- (16) 金野公郎: 今日の治療指針, CO<sub>2</sub>ナルコーシス, 医学書院, 1990年(印刷中)
- (17) 金野公郎: 今日の呼吸器疾患治療指針, 急性神経筋疾患, 呼吸筋不全, 医学書院, 1990年(印刷中)

## 研 究 成 果

### 1. 昭和63年度の研究成果

- (1) 携帯用酸素濃縮装置の主な特性は吸入気酸素濃度、30%，最大流量、4L/min，形状、325×150×180mm，重量、6.8kg，動力源、バッテリー作動でかつ自動車内12Vシガレットライターとの接続も可能となっている。63年度は主に自動車内使用についての臨床治験を行った。在宅酸素施行中の慢性呼吸不全症例を対象とし、自動車内の空気を換気した場合と、換気しない場合について走行中酸素濃縮装置からの酸素吸入効果を検討した。自動車内で酸素濃縮装置を使用した際、車内空気を換気しない場合走行後対象例のPaO<sub>2</sub>は約7Torr程度低下した。この低下の要因として車内空気の酸素濃度低下による濃縮酸素濃度の低下が示唆された。一方、自動車内を換気し車内空気の酸素濃度が低下しない場合には、PaO<sub>2</sub>は自動車走行後有意の変化を示さず、慢性呼吸不全を対象とした自動車内での酸素濃縮装置使用の臨床的有用性が示唆された。
- (2) 携帯用換気補助装置：現行の機種は chest wall suit，吸気・呼気センサーおよび駆動機構を有する本体部分よりなる。

63年度は主に健常例を対象とし換気補助効果を検討した。安静換気時、呼吸抵抗負荷時および吸気抵抗負荷条件下における本装置による陰圧補助呼吸時の3時相において検討した。なお吸気抵抗負荷値は最大努力性吸気時に発生する口腔内圧陰性度の約15%を発現する程度の抵抗値とした。transdiaphragmatic pressure (Pdi) は吸気抵抗負荷時に上昇したが、本装置による補助呼吸によって吸気抵抗負荷時に比し補助呼吸時の1回換気量は200～500mlの増加がみられた。又本装置の補助呼吸効果の判定パラメーターとして新たに設定したVt/Pdi (diaphragmatic index, mL/cmH<sub>2</sub>O, 単位Pdiに対する吸入気量) は、補助呼吸時約2倍以上の増加を示し、本装置による換気補助の有効性が認められた。

### 2. 平成元年度の研究成果

#### (1) 携帯用酸素濃縮装置

本装置の臨床効果の改善を目的とし、キャパスタンス式圧力センサーを内蔵する呼吸同調装置を併設した。本センサーのトリガーレベルは0.4mmH<sub>2</sub>Oで、かつ設定された時間以上有効な信号が制御装置に伝達されない場合、バルブが開放され、濃縮器から定常流に切りかわる安全システムも取り入れた。呼吸同調装置の併用により濃縮装置の定常流は4L/分より6L/分以上の増加がみられ、同時に現在在宅酸素療法施行中の慢性呼吸不全例においてもSaO<sub>2</sub>は約5%の増加がみられ、臨床的有用性が確認さ

れた。

## (2) 携帯用対外式 demand 型人工呼吸器（換気補助装置）

吸気・呼気センサーとして前述した携帯用酸素濃縮装置に導入したキャパスタンス式圧力センサーを併用し、電源も AC、DC バッテリーおよび自動車バッテリーのいずれもが使用可能とした。又肩かけあるいは付属キャリアーで容易に移動できる重量（約 6 kg）とした。自動車走行中における本装置の臨床的評価は呼吸抵抗負荷条件で自動車バッテリーを動力源として作動させ、評価パラメーターは主に Borg score（呼吸困難の評価）によって判定した。

健常例については自動車走行中吸気抵抗負荷条件下で本装置使用によって 1 回換気量増加、Borg score の改善、換気酸素利用率の改善がみられ、呼吸筋不全の治療機器としての有効性が確認された。

## 3. 平成 2 年度の研究成果

前年度（平成元年）携帯用酸素濃縮装置に試作した呼吸同調装置は鼻カニューレに取り付けたビニールチューブを経由する圧力式で吸気圧の感知により、バッファタンクのパルプが開放し、呼気時相にバッファタンクのパルプ内に貯留された濃縮気が吸気開始時に流出し、流量の増大がはかられる仕組みとなっている。本同調装置を前年度開発した携帯用換気補助装置に共用し、当科において呼吸筋不全を主病変とし、現在在宅酸素療法施行中の慢性呼吸不全例、10 例を対象とし、2 機種 of 臨床的な併用効果を検討した。対象とした 10 例の内分けは、肺結核後遺症 4 例、慢性肺気腫 3 例、肺癌術後 2 例、間質性肺疾患 1 例である。

先ず対象例に携帯用酸素濃縮装置のみによる 1 時間の吸入を行い、パルスオキシメーターによる  $\text{SaO}_2$  の改善を検討した。 $\text{SaO}_2$  は空気呼吸時、平均 80.3% であったが、吸入後 85.5% と約 5% の増加が認められた。次に同一症例に呼吸同調装置を共用した携帯用換気補助装置を併用し、同様の検討を行った。携帯用換気補助装置使用前の  $\text{SaO}_2$  は平均 85.5% であったが、併用後 94.3% と  $\text{SaO}_2$  の著明な改善が認められた。その結果本研究によって開発した 2 機種の有機的な総合使用の臨床的併用効果が確認された。又同時に Borg score による自覚的な呼吸困難度の改善もみられ、今後呼吸筋不全を主な臨床病態とする慢性呼吸不全症例に対する在宅ケアの有力な医用機種として期待される。

## 4. 総 括

昭和 63 年度より平成 2 年度までの 3 年間に亘り呼吸筋不全症例の quality of life の拡大を目標とし人間工学的治療機器として携帯用酸素濃縮および携帯用対外式 demand 型人



工呼吸器（換気補助装置）の開発を行った。さらに前記2機種の併用効果についての臨床的検討からも呼吸筋不全を主な臨床病態とする慢性呼吸不全例に対する在宅ケアの有用な医用機器としての有用性が認められた。

尚、携帯用酸素濃縮は医療機器として平成2年10月17日、厚生省の薬事法により承認され、同時に携帯用対外式 demand 型人工呼吸器（換気補助装置）は平成2年12月13日、日本国特許庁より特許の公告を得た。