

差で呼吸仕事量に有意の差を認めたことから、SERVO 900B で IMV を行う際には trigger level をゼロに近づけることが好ましいと結論した。

文 献

- 1) 天羽敬祐：人工呼吸治療の問題点，臨床麻酔 7：711～720，1983
- 2) 窪田達也，小野寺文雄，茂木僚一郎，清水禮壽：人工呼吸中（IMV 中）の患者の呼吸仕事量について，麻酔 30：S93，1981

Servo 900C による英国への患者空輸

瀬 尾 憲 正* 加 藤 浩 子* 浜 貞 子*
山 下 欽 子* 荒 木 ミ ツ* 山 根 博 司**
キャセイパシフィック航空会社

はじめに

神戸から London まで南回りで飛行機を乗りつぎ，呼吸不全に陥った英国人を人工呼吸器を使用しながら無事空輸することができた。移送メンバーは医師 1 名，看護婦 2 名，人工呼吸器専門技師 1 名から成り，キャセイパシフィック航空の全面的な協力を得て行った。

今回，この症例の移送経過を紹介し今後の重症患者の空輸の参考になればと思い発表する。

症 例

1) 患者紹介

患者は 45 歳の英国人で香港空港でエンジン整備士として働いていた。1982 年ごろより肺気腫を指摘されていたが，1983 年 3 月より症状が悪化し，英国で治療を受けるべくクィーン・エリザベス 2 号で帰国の途中，症状増悪のため神戸で下船し，他院を経て本院 ICU に入室した。

来院時は，臨床症状および血液ガスデータから CO₂ ナルコーシスの状態で，肺気腫の急性増悪の診断のもと，経鼻挿管で機械的人工呼吸を行った。入院第 3 病日から on and off による weaning を試みたが円滑に行うことができないため，

第 9 病日に気管切開を施行した。気管切開後，ベンチュリーによる自発呼吸の時間が増加し経過良好と思われたが，ICU 入室が長期化するにつれて言語の障害や生活習慣の違いなどから意志の疎通が十分行われなくなった。約 1 ヶ月後，患者は精神的に不安定な状態となり薬の内服を拒否し点滴ラインを抜去し非協力的になった（図 1, 2）。

しかし帰国の希望はつる一方でついにその願いが英国領事館に届き，英国総領事が神戸市長に患者の帰国援助の要請をしてきた。

われわれは患者の積極的な協力が無い限り本院での回復の見込みは少ないと判断しできるだけ早期に帰国させることになった。

2) 帰国準備

人工呼吸器を持ち込んで患者を空輸したという前例がないため航空会社との折衝はむずかしく，北極回りのほうが London へ短時間で行けるが，引き受ける航空会社がなく，結局キャセイパシフィック航空で南回りで香港を経由して空輸することになった（表 1）。出国の手続き，税関の手続きや救急車の空港内乗り入れから香港での時間待ちの間入院する病院や英国での入院先の手配にいたるまで，すべてキャセイ航空のかたがたが交渉して下さった。

人工呼吸器が機内で正常に作動するためにはガスの供給と 115V 60 サイクル 600W の電源が必

* 神戸中央市民病院集中治療部

** シーマン株式会社

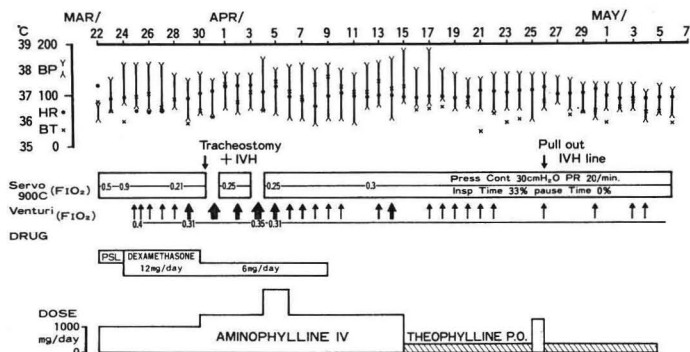


図 1

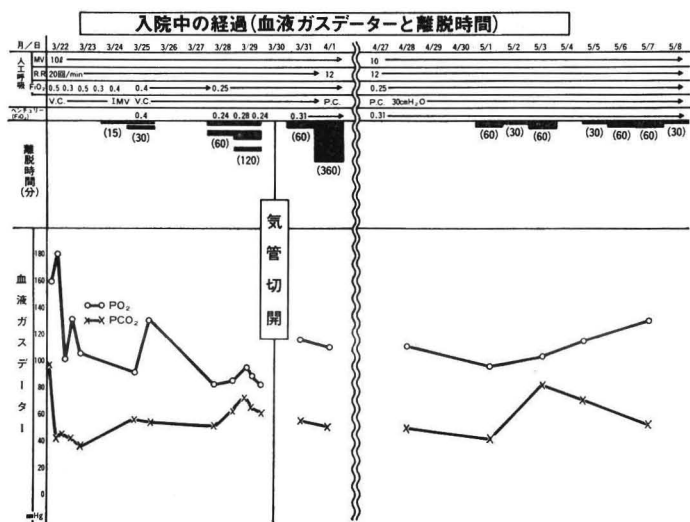


図 2

表 1 移送日程

5月8日(日)	9 ⁰⁰	病院出発 — 大阪空港 救急車(医師,看護婦同乗)
	11 ⁰⁰	大阪空港発 — 香港 キャセイ航空 503便
	14 ³⁵	香港空港着 St. Teresa's Hospital Special Care Unit 入室
	23 ⁰⁰	香港空港発 — バーレン キャセイ航空 201便
5月9日(月)	8 ³⁰	バーレン 着 酸素ボンベ, 圧縮酸素ボンベ交換
	9 ³⁰	バーレン発 — ガトウィック空港
	15 ⁴⁰	ガトウィック空港着 救急車
	16 ⁰⁰	Brompton Chest Hospital Respiratory Care Unit.

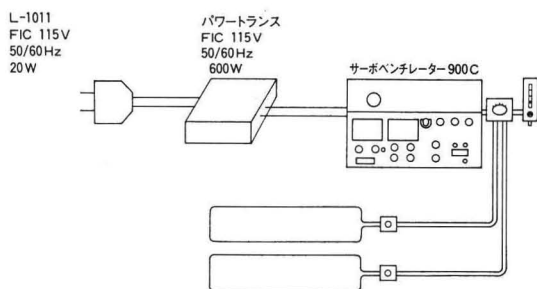


図 3

要である。電源は機内の 115V 60 サイクル 20W の非常電源からパワーユニットを使用し 600W にパワーアップして使用することになった(図 3)。

酸素ボンベや圧縮空気ボンベは爆発物と判断され乗客が持ち込むことは通常許されない。

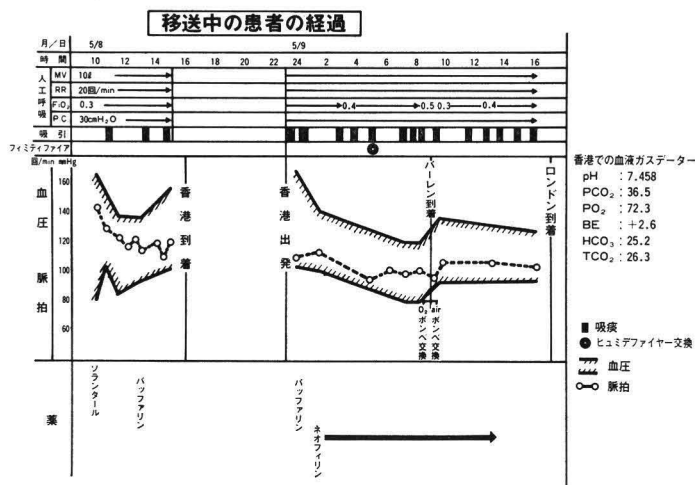


図 4

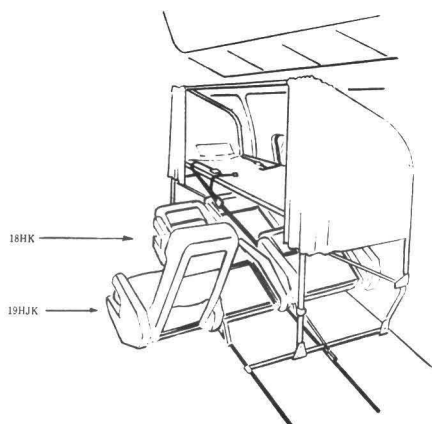


図 5 View of stretcher looking forward when fitted on right side of cabin

結局、香港で機内を改造し酸素ポンベと圧縮空気ポンベを装備し、飛行機の整備士も同行して大阪にくることになった。

患者ベッドは座席を倒し組み立てることができるが飛行機のタイプにより機内でのベッドの位置は異なっている(図5)。香港までの飛行機はベッドの位置が配膳台の前にあり、Servo 900Cを配膳台の上に固定することができた。香港からLondonへの飛行機ではServo 900Cを前の座席に固定した。また酸素ポンベと圧縮空気ポンベは容量 6,000 l を各 3 本ずつ(大阪—香港, 香港—バーレン, バーレン—ロンドン)用意し、ベッドの下で座席を取りはずし安全ベルトで固定し

た。

3) 移送経過(図4)。

Servo 900C の設定は入院時と同じで、 FiO_2 0.3, pressure control 30 cmH₂O, inspiratory time 33%, pause time 0%, 呼吸数 20 回/分とした。飛行中、患者の呼吸状態は安定しており expiratory minute volume は 9~11 l/min を示し呼吸数は 20~20 回/分とほぼ all control であった。

血圧は香港まで高血圧気味であったが、しだいに安定した。脈拍は大阪空港離陸時一時的に不整脈が発生したが、頻脈はしだいに改善した。香港出発後、軽度の呼吸困難を訴えたためネオフィリンを投与した。

香港出発約 5 時間後圧縮空気の消費を少なくするため FiO_2 を 0.4 にした。

バーレンでポンベを交換したが、ポンベの接合部からのリークが発生した。リークは接合部をしめなおすことで解決した。

バーレン出発 3 時間後、設定 FiO_2 0.3 にもかかわらず Servo 900C 内蔵の酸素濃度計は低値を示し FiO_2 0.4 の設定で 28.6% を示した。

気道の加湿は Servo の disposable humidifier を使用し、十分な加湿が得られた。また喀痰の吸引は頻度が増加し、最低 1 時間に 1 度は必要であった。吸引は足踏式吸引器で十分行うことができた。

表 2 患者空輸に関する関係機関

航 空 局	航空機の運航
	所轄下制限区域の立入り
	危険品輸送
税 関	物品の持出/持込（輸出入）
	代理出入国手続
	所轄下制限区域内の立入り
出入国管理事務所	代理出入国手続
	所轄下制限区域内立入り
検 疫	検疫検査
	所轄下制限区域内立入り

表 3 飛行中の留意点

1. 離陸時の不整脈
2. 酸素濃度の低下
3. 喀痰の増加

London の Gatwicke 空港から Brompton Chest Hospital へは約 40 分を要した。Brompton Chest Hospital の ICU では、Sawicke 医師をはじめ数人の医師が待ち構えており、個室に入室し、ただちに治療が始められた。約 2 ヶ月後の現在、患者は weaning に成功し一般病舎に転舎したと聞いている。

3) 空輸における問題点

(1) 患者空輸上の手続き

今回の移送で飛行機に人工呼吸器を設置し患者を空輸することが可能であることが判明したが、多くの手続きが必要であった。

第一の難関は、航空会社が重症患者の空輸をひきうけるかどうかである。第二は関係諸機関との折衝である（表 2）。飛行機の改造、Servo をはじめとする外国製医療機器の持ち出しと持ち込み、人工呼吸器設置のための機内への立ち入り、患者および随行チームの代理出入国手続き、持ち込み製品の検疫などがあげられる。今回はキャセイ航空が全面的に協力してくださったおかげで香港空港や Gatwicke 空港でもトラブルは発生しなかった。

表 4 携行品 (1)

人工呼吸器（サーボ 900C）	
足踏式吸引器	
AMBU Bag	
産科用吸引器	
ジャクソンリリース	
血圧計 聴診器	
酸素ボンベ	6,000 l×3
圧縮空気ボンベ	6,000 l×3

表 5 携行品 (2)

膿 盆	体温計
ペンライト	尿カップ
Y ピース	ナイロン袋
気切チューブ	ゴム手袋
摂 子	バルーンカテーテル
コッヘル	ガーゼ一式
クーパー	O ₂ カニューレ
尿器、便器	記録用紙
救急薬品	注射器
点滴セット	

飛行中の留意点として、離陸時の不整脈、酸素濃度の低下、喀痰の増加があげられる（表 3）。

離陸時の不整脈は循環血液の再分布による冠血流の低下によると考えられる。酸素濃度の低下は高度飛行によるガスミキサーの機能低下によるものと思われる。喀痰の増加も気圧低下によるものかもしれない。しかしながら、まだ不明点が多く今後の研究を待たなければならない。

おわりに

今回の患者空輸の成功は、キャセイ航空の人々をはじめ、香港と London の救急隊員、香港の航空整備士、St. Teresa's Hospital や、Brompton Chest Hospital の医師、看護婦による暖かい協力によるものである。これらの人々に深く感謝する次第である。

〔参考として今回携行品のリストを示す（表 4, 5）〕