

札幌医科大学附属病院屋上ヘリポート

— その有用性と 18 搬送症例について —

金子正光 水口 守 小林謙二 青木光広
山口 保 大滝雅文 森本繁文 松本真希
畠山廉英 浅石和昭

札幌医科大学附属病院救急集中治療部 (部長 熊本悦明教授)

Heliport on the Top of Sapporo Medical College Hospital

— Its Usefulness and Eighteen Transported Cases —

Masamitsu KANEKO, Mamoru MIZUGUCHI, Kenji KOBAYASHI, Mitsuhiro AOKI,
Tamotsu YAMAGUCHI, Masafumi OTAKI, Shigefumi MORIMOTO,
Maki MATSUMOTO, Yasuhide HATAKEYAMA,
and Kazuaki ASAISHI

Division of Emergency and Critical Care Medicine, Sapporo Medical College Hospital
(Director : Prof. Y. Kumamoto)

In April 1980 an air emergency service was initiated in Hokkaido. The service was designed to use a helicopter as a rule to transport critically injured and seriously ill patients from community hospitals to Sapporo Medical College Hospital or other medical centers. Use of the helicopter with physicians and essential equipment of the college hospital is very useful for the interhospital transportation of critical patients in the wide area of Hokkaido with small islands and mountains having much snowfall in winter. More than 200 patients were transported in these four years.

A new building of Sapporo Medical College Hospital was constructed in August 1983 which has a heliport on the top of it. The heliport has received 18 critical patients from December 1983 to July 1984. Seven were cases of trauma including cold injury, 4 were cardiac disease, 4 were cerebrovascular disease, 2 were malignant tumor and one multiple organ failure.

Geographically, Sapporo Medical College is located in the center of the city and there is no space available for a heliport to be constructed on the ground. A helicopter base is situated in the suburbs, so that an ambulance used between the hospital and the base takes more than 20 minutes. However, the new heliport is available for the immediate dispatching of physicians and receiving critical patients without delay, especially in bad traffic conditions and during winter. The transfer of the patient from the suburban helicopter base to the ambulance is a loss of critical time. The heliport on top of the hospital makes for a smooth transfer of the patient as well as the saving of valuable time which is essential in critical cases.

(Received December 28, 1984 and accepted January 21, 1985)

Key words: Air emergency service, Heliport, Helicopter

はじめに

救急患者の搬送手段として、ヘリコプターを用いる

ことは、北海道のごとき広域医療圏を抱えている地域では極めて有用であり、昭和55年以来積極的に行われて来ているところである。しかし札幌医大附属病院に

搬入する場合には、札幌市郊外の丘珠空港にある北海道警察または陸上自衛隊のヘリポートを利用しなければならず、ここから札幌市消防局の救急車の応援を得て(走行時間約20分)札幌医大まで搬送して来ていた。一方札幌医大附属病院の新築にともない、昭和58年8月第1期工事(病棟および中央部門)が完成し、オープン後本年7月末で1年を経た。また、新棟屋上にはヘリポートが付設され(Fig. 1)、オープン後種々準備の上、同年12月より緊急度および重症度の高い救急患者の搬入に利用されるることになった。そこでこれの概略について8ヶ月間の経験をもとに、その運用、および症例等について述べる。

1 ヘリポートの運用について

1) 施設の名称及び設置箇所

札幌医大屋上ヘリポート、札幌医科大学附属病院屋上(地上高54.4m、全体面積1,136m²、離着陸面積

831m²、スロープ面積23m²、回路面積282m²)

2) 保安施設

サーチライト4基、粉末消火栓4基、標識灯(回転灯)1基、境界灯8個、吹き流し2基、警報機1基、ロードヒーティング付設など航空法に準じて設置した保安施設である。

3) 使用目的

救急患者もしくは医師等を輸送する場合

4) 飛来するヘリコプター

防災救急ヘリコプター(はまなす号)

道警ヘリコプター(ぎんれい号)

陸上自衛隊ヘリコプター(予定)

海上保安庁ヘリコプター(予定)

5) ヘリポートと航空法との関係

本ヘリポート(飛行場以外の臨時離着陸場)の離着陸については許可手続を必要としない。この場合の法的根拠としては、航空法第81条2(捜査又は救助のた



Fig. 1 Photograph of the heliport on the top of Sapporo Medical College Hospital.

に直接搬入した (Table 1). 利用し得なかった症例は自衛隊ヘリコプター及び飛行機 (LR-1) によるものである. 以下それぞれの症例について簡単に述べる.

症例 1 F. S. 44 歳, 男 (58-12-5)

3 年前より労作時心窩部痛と胸痛を時々認めていたが, 1 カ月前より労作時胸痛発作が連日出現し, cine-angiogram の結果, 左室前壁および側壁の収縮が悪く,

左冠状動脈は主患部 (LMT) 90%, 左前下行枝 (LAD) 完全閉塞, diagonal 90%, obtuse marginal 90%, circumflex 50% とそれぞれ狭窄を認め, 緊急 aortocoronary (A-C) bypass 術の適応として昭和 58 年 12 月 5 日本院に転院し, circumflex, diagonal 及び LAD に A-C bypass 術を施行し, 術後経過順調にて自宅退院し, 社会復帰している.

Table 1 18搬送症例の経過
Patient data of the eighteen transported cases.

症例	氏名	年齢	性	依頼病院	疾患名	治療	転帰	搬入日
1	F. S	44	男	市立函館病院	不安定狭心症	A-C バイパス術	転院後 自宅退院	58-12-05
2	M. N	22	男	道立鬼脇病院	両手足凍傷 左鎖骨骨折 左肩甲骨骨折 急性肺炎	皮膚移植術 指切断術	自宅退院	58-12-27
3	F. H	50	男	天塩町立病院	顔面外傷	骨接合術 有茎皮弁移植術	自宅退院	59-01-27
4	K. M	11	男	稚内市立病院	(脳炎の疑い) 脳腫瘍	保存的療法	入院10日後 死亡	59-01-28
5	I. K	34	男	山岳遭難現場より直接	左膝内障 胸腰部打撲	対症療法	転院後 自宅退院	59-02-13
6	M. K	12	男	函館五稜郭病院	心室中隔欠損症 肺高血圧症	心臓カテーテル検査 心血管造影	自宅退院 手術予定	59-02-27
7	H. Y	39	男	道立鬼脇病院	(左眼外傷) 左前房出血	保存的療法	転院後 自宅退院	59-03-08
8	T. N	49	男	利尻町国保病院	クモ膜下出血 右中大脳動脈瘤破裂	脳動脈瘤根治手術	転院後 自守退院	59-03-22
9	K. Y	59	男	礼文町 船泊診療所	(クモ膜下出血の疑) 大後頭神経痛	対症療法	転院後 自宅退院	59-05-05
10	T. K	58	男	市立函館病院	人工大動脈弁周囲逆流 感染性心内膜炎	再弁置換術 A-C バイパス術	術後35日 死亡	59-05-10
11	K. T	36	男	稚内市立病院	脳出血	血腫除去術	転院 ヒハビリ中	59-05-11
12	S. T	42	女	留萌市立病院	偽膜性大腸炎 肝不全, DIC	血漿交換, 人工透析 ヘパリン, FOY 療法	自宅退院	59-05-30
13	M. K	17	男	利尻町立病院	頭部外傷	保存的療法	転院	59-06-28
14	T. Y	54	男	新得町浅井病院	左手切断	再接着術	転院	59-07-02
15	Y. M	84	男	道立鬼脇病院	洞不全症候群 虚血性心疾患	体外式 ペースメーカー	転院後 自宅退院	59-07-05
16	T. S	60	女	鷺泊診療所	前頭骨陥没骨折	骨折整復術	自宅退院	59-07-15
17	I. O	56	男	道立北見病院	気管内腫瘍	放射線治療 気管切開	転院	59-07-17
18	S. H	54	女	利尻町国保病院	クモ膜下出血	脳動脈瘤根治術	入院中	59-07-31

症例 2 M. N. 22 歳, 男 (58-12-27)

利尻岳における山岳遭難による両手足の3度の凍傷で道立鬼脇病院を経て搬入された。両手背に境界明瞭な緊満性血性水泡, 指および手掌には白色ないし黄褐色の浸軟皮膚, 両足には紅斑, 血性水泡が認められ, いずれも知覚が消失していた。また左鎖骨と左肩甲骨の骨折, および肺炎を合併していた。全身状態の回復と創の清浄下の後に皮膚移植および右手第1指切断を行い, 自宅退院した。

症例 3 F. H. 50 歳, 男 (59-1-27)

交通事故による頭部顔面外傷で, 上顎は Le Fort I 型, 右頬骨粉碎骨折, 上下顎前歯脱落, 左上下眼瞼裂傷, 口腔内は下顎正中から右臼歯部歯肉頬移行部の裂創が認められ, 頤下部は口腔外と交通し, また右頬部皮膚および軟部組織の広範欠損を伴っていた。まず骨接合術および有茎皮弁移植を行なった。また頭部は慢性硬膜下血腫を併発し, 約4カ月半後血腫除去術を行なった。術後経過順調にて自宅退院した。

症例 4 K. M. 11 歳, 男 (59-1-28)

頭痛と嘔吐を数回認めて近医を受診し, 鎮静剤にて一時軽快したが, 2日後も頭痛が続き再受診した。脳腫瘍の疑いで入院し, 腰椎穿刺を行なったが初圧 200 mmH₂O, 髄液に異常は認められなかった。翌朝6時頃手足の硬直に気づき, 8時頃には呼吸停止をきたし気管内挿管が行われ当院への搬送が要請された。

午後2時当院へ搬入されたが昏睡状態で, 瞳孔は完全に散大し, 対光反射はなく oculo-cephalic reflex も消失し, 自発呼吸も認められなかった。頭部 X 線 CT にて脳腫瘍が疑われたが手術の適応とはならず入院 10 日目に死亡した。病理解剖にて Astrocytoma と診断された。

症例 5 I. K. 34 歳, 男 (59-2-13)

小樽市郊外の天狗山における山岳遭難で, 現場から直接搬送された。左膝内障と胸部打撲で対症療法を行い転院後自宅へ退院した。

症例 6 M. K. 生後 12 日, 男児 (59-2-27)

心不全にて当院に搬送され, 心臓カテーテルおよび心血管造影検査の結果, 肺高血圧症を伴った心室中隔欠損症と診断され, 薬物療法の後, 近い将来の根治手術を予定し, 経過観察のため依頼病院へ転院した。

症例 7 H. Y. 39 歳, 男 (59-3-8)

漁船で作業中, 突然機械のグリースが左眼に飛入した。直ちに下船して当院へ搬入された。眼内の所見は前房出血で対症療法にて経過を観察し, 他院を経て自宅退院した。

症例 8 T. N. 49 歳, 男 (59-3-22)

クモ膜下出血の疑いで発症直後依頼を受けて搬送され, 頭部 X 線 CT, 脳血管造影にて右中脳動脈瘤破裂と診断され, 根治手術を行い, 術後経過順調にて術後1カ月自宅退院し, 完全に社会復帰している。

症例 9 K. Y. 59 歳, 男 (59-5-5)

強度の頭痛および嘔吐からクモ膜下出血の疑いで搬送されたが, 精査の結果大後頭神経痛と診断され, 他院にて治療し, 自宅退院した。

症例 10 T. K. 58 歳, 男 (59-5-10)

昭和57年に本院にて心手術(Resection of mycotic aneurysm with patch graft repair, aortic valve replacement)を受けた。本年2月頃より38度前後の発熱があり, 心不全の症状を呈し, UCG にて人工弁の弁座と左心室腔の間に leakage と vegetation の所見を認めた。本院へ転院後再手術(Translocation of the aortic valve using composite graft, LAD および右冠状動脈(RCA)へのA-C bypass)が行われたが, 術後35日目に低心拍出量症候群(LOS)と感染で死亡した。病理解剖では①systemic mycosis ②sepsis ③aortic root rupture ④pancreatitis などであった。

症例 11 K. T. 36 歳, 男 (59-5-11)

夕方クモ膜下出血が疑われたが種々の事情から転院の決定および搬送手続に時間がかかり夜間の搬送が出来ず, 結局翌朝日の出(午前4時15分)を待って搬送せざるを得なかった。搬入時意識なく, 右半身麻痺で, 頭部 X 線 CT で左被カク出血と診断され, 直ちに血腫除去術が行われた。術後は意識も回復し, 現在は他院にてリハビリテーション中である。転院の決定と搬送の事務手続に問題を残した症例である。

症例 12 S. T. 42 歳, 女 (59-5-30)

腰痛と発熱および尿中に細菌を認めて腎盂腎炎の診断で入院し, 約3週間ペニシリンを1日4g点滴静注をうけ, 腎盂腎炎は改善されたが, その後突然40度を越える発熱と下痢(緑色水様便とタール便, 粘液混在)を認め, 抗生剤を変えて解熱はしたが下痢は続き, また肝不全およびDICが出現し, 当院へ転院してICUに収容された。搬入時endotoxin(卅)で, 内視鏡所見と併せて偽膜性大腸炎によるsepsisが疑われた。血漿交換および人工透析により尿量も増加し, 全身状態の改善を見た。3日目にICUから内科一般病棟に移り, 内科的治療の後自宅退院した。

症例 13 M. K. 17 歳, 男 (59-6-28)

高校野球のピッチャーで練習中に3塁手が1塁に

向って投げたボールが頭部に当たり右側の頭蓋骨骨折を認めて搬送された。頭部 X 線 CT では脳挫傷と右硬膜外血腫を認めた。対症療法にて経過観察後転院した。

症例 14 T. Y. 54 歳, 男 (59-7-2)

作業中 chain conveyer に左手掌部をはさまれて切断され、直ちに当院に搬送されて再接着術が行われ、転院後経過観察中である。

症例 15 Y. M. 84 歳, 男 (59-7-5)

心筋梗塞の既往があり、最近、心房細動と徐脈からウッ血性心不全となり呼吸吸困難を訴えていた。搬入後はまず体外式ペースメーカーにて徐脈に対処した上でジギタリスを投与して心不全の改善に努めた。他院に転院してペースメーカーを埋込み、心不全も改善されて自宅退院した。

症例 16 T. S. 60 歳, 女 (59-7-15)

自転車に乗っていて転倒し、前頭部を橋の欄干に打撲し、陥没骨折を認めたので当院へ搬送された。意識障害はなく、神経学的にも異常を認めなかったため、骨折整復術を行い、3 週間後自宅退院した。

症例 17 I. O. 56 歳, 男 (59-7-17)

中部食道癌の気管内浸潤による強度の気管狭窄 (80~90%閉塞) にて呼吸困難、咳嗽、血痰が著明で本院へ転送された。レーザー光線により腫瘍の気管内閉塞部を切除後、放射線治療を 4 カ月行い、症状が改善して前医に転院した。

症例 18 S. H. 54 歳, 女 (59-7-31)

突然の頭痛、嘔吐で発症し、腰椎穿刺にてクモ膜下出血を認め、同日当院へ搬送された。頭部 X 線 CT、脳血管撮影にて前交通動脈瘤破裂と診断され、根治手術を行なった。しかし、術後重度の脳血管攣縮による広範脳梗塞を発症し、現在入院加療中である。

以上のごとく 18 例中死亡は症例 4 および 10 の 2 例のみであり、疾患別には外傷 (凍傷を含む) 7 例、心疾患 4 例、脳血管障害 (疑いを含む) 4 例、腫瘍 2 例、多臓器不全 1 例であった。また症例 1, 5, 10, 12 以外はすべて本学の医師が搭乗して搬送中の患者管理に当り、さらに症例 5 (山岳遭難現場から直接搬送) 以外は依頼病院へ出張中の本学の医師の搭乗によった。

4 考 察

Neel¹⁾によれば、ベトナム戦争中負傷した米兵の生存率はかつてない程向上し、医療施設に収容された負傷者の死亡率はわずか 2.3%であり、重症なものでも医療施設に収容さえ出来れば現代米国医学の恩恵に浴することが可能であるとし、その救命率の向上の主因とし

ては

- ① ヘリコプターによる搬送
- ② 十分な輸血血液の準備
- ③ 高度な医療技術と組織化された医療チーム
- ④ よく整備された医療施設
- ⑤ 医療資源の有効な利用

をあげている。これらの中でもヘリコプターによる搬送は最も共通した因子と考えられ、有効なヘリコプター搬送なしには、上記の他の方法を利用することは出来ず、医療資源全体の利用も有効に行い得なかったであろうと強調している。そして、これらの経験から市民の医療にもこれを利用すべきであり、整備された病院に隣接または屋上にヘリポートを付設して、救急患者の搬入に遅滞のないようにすべきであると述べている。また、Duke²⁾らは、Texas 大学のスタッフと Hermann Hospital の協力による 1976 年 8 月 1 日~1978 年 7 月 31 日の 2 年間の life flight helicopter service について報告している。その内訳は、総数 1,702 名で、28.8% は事故現場からの直接接搬入で、14.8% は他院への搬送であった。疾患は外科: 68.3% (特に多発外傷が多い)、内科: 15.5%、小児科 (新生児 ICU): 16% となっている。要請から離昇までは約 5 分、飛行時間は平均 49 分であり、flight nurse 及び flight physician (それぞれの専門医) が搭乗した、患者の容態の把握や治療の早期開始は勿論であるが、医療施設への安全な搬送を行い得るようにしている。これは地方の trauma center が必ずしも十分に機能していないために早期に搬送することが唯一の救命手段であることが少なからずあると強調している。また Hodgson²⁾によればオマハは人口約 450,000 人で、アイオワ州西部とネブラスカ州東部を含めて 100 mile 以内で、約 200 万人を対象に 1979 年 7 月からヘリコプター搬送を開始し、年々需要が増え、テキサスと同様の効果をあげており、80% は ICU に入室しなければならない重症な患者であり、そしてこのサービスは極めて有用で、郊外の病院から都市の病院へヘリコプターや飛行機を用いることにより、更に広範囲の地域を対象に活動し得ると述べている。これに反して、Glover²⁾はインディアナ州のごとく平坦で比較的面積も小さく、人口も中程度で、45 分位で救急車は大学病院の一つに到達し得るところではヘリコプターサービスは必要ないと反論しており、米国においても地域特性により大いに差のあることを示している。北海道においても昭和 50 年度から北海道警察、陸上自衛隊、海上保安庁のヘリコプターを利用して外傷や救急患者の搬送が行われて来っており、特に昭和 55 年に北

海道が防災救急ヘリコプターを導入して以来、運航要綱や申請手続を整備し、北海道の広域性に対処すべく努力してきている³⁾。

札幌医大附属病院は札幌市の中心部に位置し、大学キャンパスを含めてもヘリコプターが直接地上に離着陸し得る面積は確保し得ない。一方救急患者は時間的にも、また物理的にも迅速に収容すべきであり、かつては札幌市郊外の丘珠空港に一旦着陸し、さらに担架を変えて救急車にて20分以上かけて札幌医大附属病院に搬入しており、この点直接屋上に着陸し得ることは救急患者にとって極めて有利である。特に冬期間積雪による悪路での救急車の走行を避けることができるのも利点である。

しかし前述のごとく市の中心部にあり、騒音や万が一の墜落の危険など、搭乗員は無論のこと地域住民の理解と協力なしには行い得ない事業である。したがって現在のところ札幌医大の医師が搭乗する場合でも丘珠空港までは札幌市消防局の救急車にて搬送してもらい、患者の搬入時のみ屋上ヘリポートを利用しているのが現状である。しかし最も重要である離着陸の安全性については道警航空隊パイロットの今日までの経験からはヘリコプターが飛行可能な天候であれば、極めて安全に離着陸は行いうるとのことであり、技術的には問題はない。また冬期間の融雪対策としてはルーフヒーティングが行われており、積雪による障害はない。

本邦において屋上ヘリポートを救急患者専用で用いているのは富山市民病院が病院新築を機会に3階部分にヘリポートを付設して、山岳救助を目的として現在まで10数回の出動を行っている。したがって遭難現場からの直接の搬入が多く、医師の搭乗は1件のみで、使用ヘリコプターは民間機（朝日航洋）であるという⁴⁾。この点 interhospital transportation である筆者らのシステムは前者が一次救急であるのに対し、高次救急システムに相当するものである。また種々の問題を抱えながらも北海道の救急医療の特殊性から屋上ヘリポートの利用は極めて有用である。

今後の問題点を考慮すれば、現在著者らは医療過疎地に対しては本学の医師が可能な限り搭乗するように努力してきており、地域医療の点からも有用であると考えている。しかしこれらヘリコプターの運航は医療用ではなく災害救助を目的としており、したがって事務手続きは系統図のごとき手順をふまなければならない。関係当局との協議を重ね迅速に手続きが行われるように改善されてきてはいるが、それでもなお飛行決定までに30～60分を要している。ヘリコプターの飛行は

周知のごとく天候に左右され、系統図に従った要請が航空隊に届いて始めて天候のチェックその他飛行の可否が決定されるため、飛行可能と通知された時点で救急車を要請し、搭乗医師を丘珠空港に向わせなければならない。今後は医師の pick up にも救急車を利用せず、直接屋上ヘリポートから搭乗することが望ましいが、本院の位置的理由や守衛の対応など現時点ではまだその経緯を見る必要がある。

また現在は道警航空隊のパイロットのみが訓練を行なって実際に搬送に携っているが、今後は自衛隊パイロットにも訓練を行なってもらい、本ヘリポートの使用に積極的に対応してもらわなければならない。また搬送の疾患の対象を分析すると症例は未だ多くないが、

- ①発症直後で重症性、緊急性の高い疾患
- ②慢性疾患ではあるがその重症性から短時間の搬送が必要なもの

に分けられるが、いずれも第一線の病院または地方のセンター病院から高次救急医療を必要として搬送されてきたものといえよう。これは過去4年間の資料を見てもほぼ同じ傾向にあり、ヘリコプターの使用そのものについては合目的であり、安易な使用は行われていない。

おわりに

札幌医大附属病院屋上ヘリポートについてその運用、開始に至る経過、搬入症例について述べ、北海道におけるヘリコプターによる救急患者搬送と屋上ヘリポートの有用性について考察し、今得の問題点もあわせて述べた。

稿を終えるにあたり本症例の診療に関係された札幌医大医大附属救急集中治療部、第4内科、第2外科、脳神経外科、整形外科、耳鼻咽喉科、眼科、皮膚科、口腔外科の諸先生に深く感謝の意を表します。

また、ご校閲をいただいた本学外科学第二講座小松作蔵教授、泌尿器科学講座（兼救急集中治療部）熊本悦明教授に深謝致します。

文 献

1. Neel S.: Army aeromedical evacuation procedures in Vietnam; Implication for rural America. JAMA 204, 309-313 (1968).
2. Duke J. H. Jr, and Clarke W. P.: A university-staffed, private hospital-based air transport service; The initial two-year experience. Arch. Surg.

116, 703-708 (1981).

3. 金子正光：ヘリコプターによる救急患者の搬送について. 救急医学 **9**, 519-523 (1985).
4. personal communication

別刷請求先：

(〒060) 札幌市中央区南1条西16丁目

札幌医科大学附属病院救急集中治療部 金子正光