

# 北海道におけるドクターヘリの運航実態と 道路空間との連携に関する研究

宗広 一徳<sup>1</sup>・武本 東<sup>2</sup>・高橋 尚人<sup>2</sup>・葛西 聡<sup>3</sup>

<sup>1</sup>正会員, (独) 土木研究所寒地土木研究所寒地交通チーム主任研究員  
(〒062-8602 札幌市豊平区平岸1条3丁目1番34号)

E-mail:k-munehiro@ceri.go.jp

<sup>2</sup>正会員, (独)土木研究所寒地土木研究所 (〒062-8602 札幌市豊平区平岸1条3丁目1番34号)

<sup>3</sup>正会員, 北海道開発局室蘭開発建設部室蘭道路事務所 (〒059-0025 登別市大和町2丁目34番1号)  
(前・(独) 土木研究所寒地土木研究所)

北海道地方部における医療過疎の進行は深刻化しており, 地域住民が適切な医療サービスを受ける機会が失われつつある。これに対し, 北海道では, 医療の地域間格差を是正する有力手段として, ドクターヘリ3機が導入されて現在運航されている。しかし, ドクターヘリの運航に際しては, 悪天候や夜間には利用できないこと及び離着陸場所が限定されてしまうことをはじめ, 様々な制約条件があることが課題とされている。本稿では, 北海道におけるドクターヘリの運航実態に関し, 道央・道北・道東のドクターヘリを運航する医療機関へのヒヤリング調査結果を踏まえ, ドクターヘリの出動状況, ランデブーポイントの利用状況, 積雪期の課題について言及すると共に, 今後の道路空間の利用方策について提案した。

**Key Words :** *helicopter emergency medical service, road space, rendezvous point*

## 1. はじめに

北海道では, 常勤医師が札幌市や旭川市などの都市部へ偏在する傾向が顕著であり, 地方の町村部において専門的な医療サービスを受ける機会が少なくなっている。このため, 北海道地方部から都市部へ至る広域的な救急搬送事案が年々増加している。救急搬送に利用される交通手段は, 従来の救急車だけではなく, ヘリコプターや航空機(救急医療専門医や看護師が搭乗する場合、「ドクターヘリ」や「ドクタージェット」と呼ばれている。)による事案も増加傾向にある。さらに, 最近では, 国際化の進展に伴い, ロシア極東のサハリンから北海道へと患者が救急搬送される事案も毎年顕在化するに至っている。このように, 北海道を取り巻く過疎化, 広域化, 国際化といった様々なニーズに対し, 救急医療現場では, 複雑かつ多岐に亘り迅速な対応を求められている。

我が国では, 「救急医療用ヘリコプターを用いた救急医療の確保に関する特別措置法」(以下, 「ドクターヘリ法」と略す。)が, 2007年6月27日に法律第103号により制定された。これに, 先んじて, 2005年4月1日より, 札幌手稲溪仁会病院を基地病院として, 道央圏<sup>1)</sup>にドクターヘリが導入されている。2009年10月5日より, 市立釧路総合病院を基地病院, 基幹連携病院を釧路孝仁

会記念病院として, 道東圏<sup>2)</sup>に同じく導入されている。さらに, 2009年10月7日には, 旭川赤十字病院を基地病院として道北圏<sup>3)</sup>に同じく導入されている。北海道における医療の地域間格差を是正する有力手段として, 上述のドクターヘリ3機が導入され, 現在運航されている。しかし, ドクターヘリの運航には, 悪天候や夜間には利用できないことや離着陸場が限定される等, 制約条件が多いことも課題とされている。救急搬送事案やドクターヘリの運航に関する既往研究例として, 以下の通り列挙できる。藤本<sup>4)</sup>は, 2002年~2007年までの長崎市及び周辺地域における医療機関への救急搬送事案を基に, 搬送時間短縮が救急患者救命率に与える効果に関して明らかにした。小野寺等<sup>5)</sup>は, ドクターヘリの運航に際しての積雪期の課題を列挙し, 基地病院側の体制確立について言及した。高橋等<sup>6)</sup>は, 北海道における一般国道へのドクターヘリの着陸経験の事例を紹介している。しかしながら, ドクターヘリ法が制定されてから3年余りとなるが, これまでに積雪寒冷地におけるドクターヘリの運航実態に関し, 出動状況, 離着陸場の利用状況について明らかにされた前例はない。そこで, 本研究では, 道央・道北・道東のドクターヘリ3機を運航する医療機関や行政機関等に対し, 同運航に関するヒヤリング調査を

行った。

本研究では、北海道内で運航されているドクターヘリ3機の運航実態に着目し、以下について明らかにすることを目的としている。

- 1) ドクターヘリの出勤状況
- 2) ドクターヘリの離着陸場の利用状況と積雪期の運用上の課題
- 3) ドクターヘリの離着陸場として道路空間を利用する方策の提案

## 2. 調査方法

### 2.1 調査実施期間

2010年1～3月の間、医療機関等を対象にヒヤリング調査を実施した。

### 2.2 ヒヤリング対象機関

道央・道北・道東の各ドクターヘリを運航する基地病院である以下の医療機関を対象とした。(図-1参照)

- 1) 札幌手稲溪仁会病院
- 2) 旭川赤十字病院
- 3) 市立釧路総合病院

また、関連する行政機関(北海道保健福祉部や各消防本部)に対しても併せてヒヤリングを実施した。

### 2.3 調査内容

以下の内容についてヒヤリング調査を行い、後日、関連データを提供して頂いた。

- 1) ドクターヘリの出勤状況
- 2) ドクターヘリの離着陸場の利用状況
- 3) ドクターヘリ運用上の課題

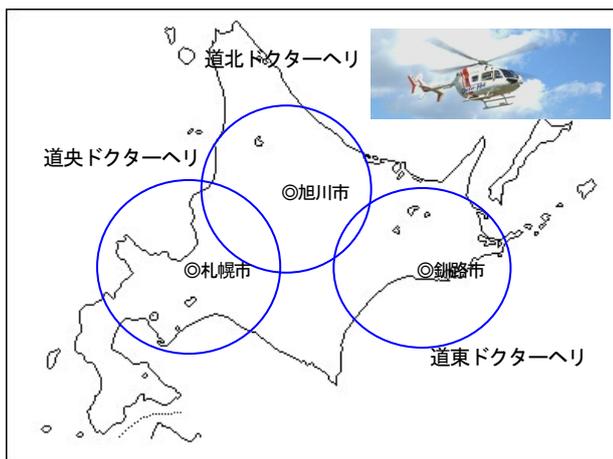


図-1 ドクターヘリ運航図  
(運航範囲：基地病院から概ね半径100km圏内)

## 3. ドクターヘリの運航実態

### 3.1 北海道における医師の偏在状況

北海道内における医師の勤務実態について、北海道保健福祉部提供資料を基に整理した。表-1は、北海道の基礎自治体毎の勤務医師数を階層化したものである。

表-1 勤務医師数の階層別にみた自治体数  
(平成20年度：北海道保健福祉部提供資料を基に作成)

医師数	自治体数	(%)	備考
1,000人以上	2	1.1	札幌市、旭川市
500人～1,000人未満	1	0.6	函館市
100人～500人未満	10	5.6	釧路市、他
50～100人未満	11	6.2	網走市、他
10～50人未満	35	19.7	稚内市、他
1人以上10人未満	119	66.9	
計	178	100.0	

各医療機関では、常勤医師と非常勤医師(出張医師)の2つの勤務形態があるが、それぞれを合算すると共に、診療科目は問わず集計した。北海道内では、札幌市及び旭川市では1,000人を超える医師が勤務しているが、他方、約67%の自治体では、常勤医師と非常勤医師(出張医師)を加えても10人未満であることが明らかになった。また、概ね勤務医師数100人未満の自治体では、診療科目もごく限定される傾向も見られており、診療科目によっては、患者は遠方の都市部までの通院や搬送を余儀なくされている。

### 3.2 ドクターヘリの運航

ドクターヘリに搭乗する人員は、パイロット1名、整備士1名、医師1名、看護師1名の計4名で出勤する。搬送患者は原則1名とし、患者家族も1名搭乗可能である。ドクターヘリの運航の流れは、図-2の通りである。基地病院通信センターには運航管理担当者が1名常駐し、消防機関からの要請を受け、情報収集、離着陸場の調整、

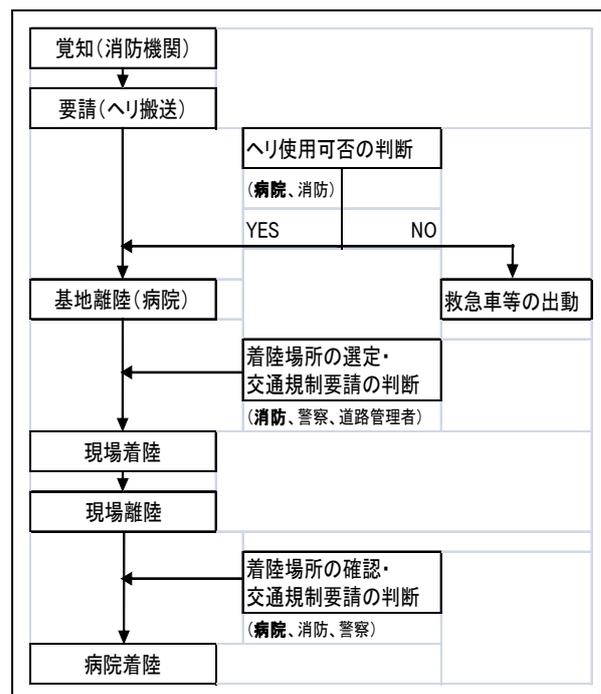


図-2 ドクターヘリ運航の流れ

ドクターヘリへの情報提供を行っている。基地病院通信センターでは、目的地の気象状況について情報収集を行い、ドクターヘリの使用可否の判断を行う。基地病院通信センターがドクターヘリ使用可能の判断を下した場合、操縦士に対し目的地の気象情報を伝えると共に、医療スタッフに対し疾病者情報を伝える。一方、天候不良等により、ドクターヘリが出動できない場合は、通常救急車による搬送が行われる。ドクターヘリが基地病院を離陸した後、基地病院通信センターは、要請消防機関と協議の上、離着陸場の選定を行い、操縦士及び整備士に伝達する。この選定作業に際し、道路空間を離着陸場として利用する場合には、消防機関が警察並びに道路管理者と協議する。ドクターヘリは現場着陸、現場離陸の後、搬送先医療機関へと向かう。基地病院通信センターは、搬送先医療機関ヘリポート又は最寄の着陸場を選定し、操縦士及び整備士に伝達する。

図-3は、道央ドクターヘリの事例を基に、2005～2009年度におけるドクターヘリ要請に対する出動と未出動の件数の推移を示している。出動件数が毎年400件前後で推移しているが、未出動件数も毎年100件前後を数えていることが分かる。図-4は、ドクターヘリが未出動となる原因別のパーセントを示したものである。同図によれば、第一の未出動の要因は、天候不良によるものであり、約66%を占めている。北海道では、冬期間にお

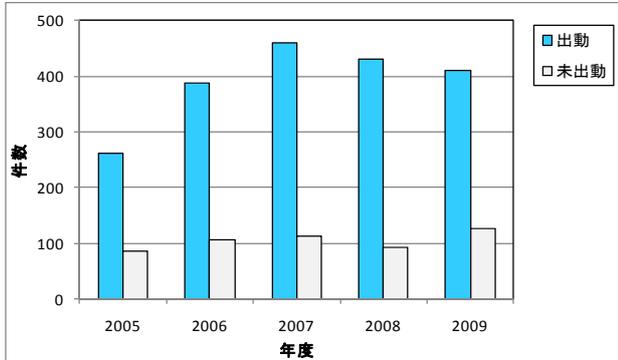


図-3 ドクターヘリ要請に対する出動と未出動の件数 (道央ドクターヘリの事例)

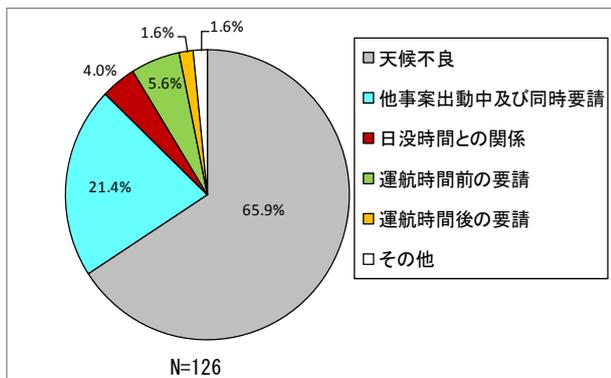


図-4 未出動となる原因 (道央ドクターヘリの事例：2009年度)

ける降雪はもとより、夏期においても雨や霧による視界不良も多発することから、ドクターヘリが出動できないケースも多いことが明らかにされた。また、第二の未出動の原因は、ドクターヘリが他事案出動中の要請であったり、同時に二つ以上の要請が重なった場合が該当し、約21%を占めている。以下、運航時間に関することが未出動の原因となっている。

### 3.3 ランデブーポイントの利用状況

ドクターヘリは、事故等の救急現場において、疾病者等の救急医療活動を行う。ドクターヘリ法第7条(救急医療用ヘリコプターの着陸の場所の確保)において、「国、都道府県、市町村、道路管理者その他の者は、救急医療用ヘリコプターの着陸場所の確保に関し必要な協力を求められた場合には、これに応ずるよう努めるものとする。」としている。現在のところ、ドクターヘリが離着陸場を選択する方法としては、大きく次の2つによっている。

#### ①ランデブー方式

ランデブーポイントとは、救急隊とドクターヘリが合流する緊急離着陸場である。予め決められており、その一覧から基地病院通信センターの運航管理担当者と消防機関が着陸場所を決定する。ドクターヘリが安全に着陸できる場所の確保をできるように、関係機関(警察、道路管理者、自治体等)の協力が求められている。

#### ②ダイレクト方式

事故等の救急現場の直近の道路本線上にドクターヘリを離着陸させて、活動を行うことを「ダイレクト方式」という。

道央・道北・道東の各ドクターヘリの運航に際しては、当該救急医療事業の円滑で効果的な推進を図ることを目的とした「ドクターヘリ運航調整委員会」が設置されている。同委員会では、ランデブーポイント(緊急離着陸場)の選定基準<sup>7)</sup>として、以下のように定めている。

##### 1)周囲に高い障害物がある場合

- ・着陸帯として35m×35m以上の広さ
- ・できるかぎり平らな場所
- ・周囲には高さ15mを超える障害物がないこと (特に、架線、配電線、引き込み線に注意)
- ・2方向に進入進出経路を確保し、250m先まで勾配1/4 (14度) 以下であること

##### 2)周囲に高い障害物がない場合

- ・着陸帯として15m×15m以上の広さ
- ・できるかぎり平らな場所
- ・周囲(横方向)には、10m先まで勾配1/2及び45m先まで勾配1/1を超える障害物がないこと (特に、架線、配電線、引き込み線に注意)
- ・進入方向は、250m先まで勾配1/4 (14度) 以下
- ・進出方向は、500m先まで勾配1/8 (7度) 以下

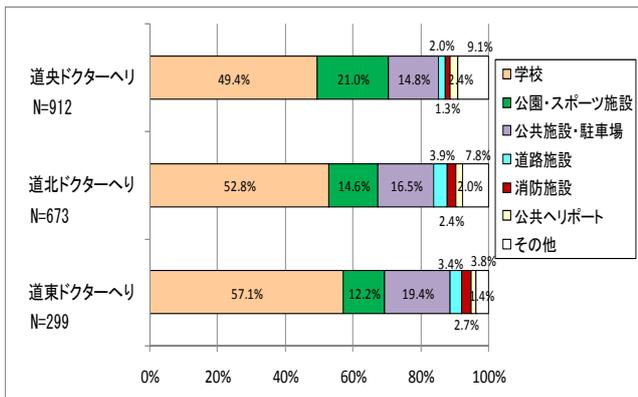


図-5 ランデブーポイントの指定状況 (夏期)  
(2010年4月現在)

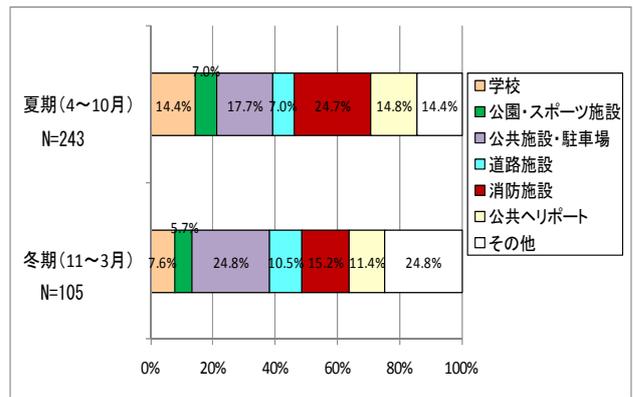


図-7 ランデブーポイントの利用状況  
(道東ドクターヘリの事例：2010年度)

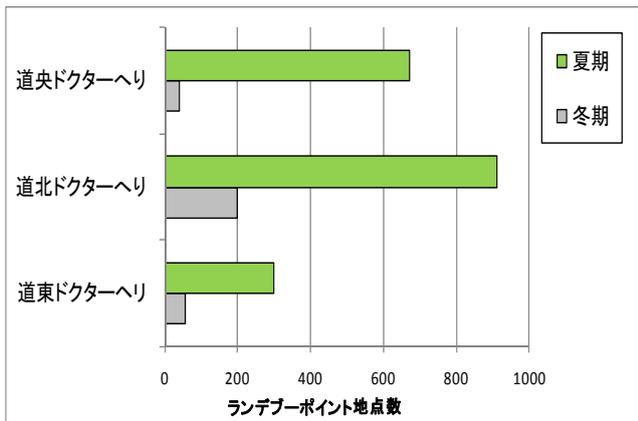


図-6 夏期と冬期別のランデブーポイントの指定状況  
(2010年4月現在)



写真-1 ランデブーポイントに指定されている  
国道除雪ステーションの例

図-5は、2010年4月現在の道央・道北・道東の各ドクターヘリの運航のため、各運航調整委員会が選定し、ランデブーポイントを予め指定した箇所について、施設別のパーセントにより示したものである。道央・道北・道東の各ドクターヘリ共に、学校と公園・スポーツ施設を合わせて約70%を占めていることが分かった。次いで、公共施設駐車場、道路施設、消防施設、その他となっている。ランデブーポイントに指定されている道路施設は、除雪ステーション、道の駅駐車場、チェーン着脱場などである。なお、その他に含まれるものは、河川敷・河川管理施設、漁港、自衛隊施設、スキー場駐車場等である。

図-6は、上述の指定されたランデブーポイントのうち、夏期(無雪期)に利用できる箇所数と冬期(積雪期)に利用できる箇所数を示したものである。道央・道北・道東ドクターヘリ共に、冬期に利用できるランデブーポイントの箇所数は、夏期と比較して約1割前後へ激減することが示されている。ランデブーポイントの全指定箇所のうちの約70%が学校と公園・スポーツ施設から構成されているが、冬期間には、これらの施設では、積雪により全く使用できない、或いはスケートリンクとして他用途に使用されるなどしている。したがって、

北海道において例年積雪期となる11~3月の間、学校と公園・スポーツ施設は、ランデブーポイントとしては事実上ほとんど使用できないのが現状となっている。

図-7は、2010年4月~2011年3月における道東ドクターヘリの運航事例を基に、ランデブーポイントの利用状況について、夏期(4~10月)と冬期(11~3月)の別に集計したものである。ドクターヘリの出動件数についてみると、夏期の243件に対し、冬期は105件と極端に少なくなっている。冬期間は、降雪や積雪の影響により、ドクターヘリが運航できない頻度が高くなるものと考えられる。ランデブーポイントの利用状況について、施設別に見てみると、夏期と比べて冬期には、学校と公園・スポーツ施設の利用が大きく減っている。一方、冬期においても利用が安定している施設は、道路施設である。例えば、国道除雪ステーションなどの道路施設は、冬期間においても、除雪が十分に行き届いていることから、利用が安定しているものと考えられる。写真-1は、ランデブーポイントに指定されている国道除雪ステーションの例を示している。

他方、道路本線上にドクターヘリを離着陸させるダイレクト方式の利用はごく少なく、道央と道東のドクター

ヘリで年間1~2件となっている。(道北ドクターヘリについては、離着陸場の利用についての回答が寄せられなかった為、不明。)

### 3.4 救急搬送GISデータベースの構築

救急搬送データの効率的な利用を目的とし、地理情報システム (GIS) を利用したデータベースを構築した。

(図-8参照) データベースを構成する主たる項目は、以下の通りである。

#### ①ドクターヘリ搬送

- ・ 基地病院
- ・ 搬送先医療機関
- ・ 離着陸場
- ・ 搬送時間
- ・ その他

#### ② 救急車搬送

- ・ 搬送経路 (道路)
- ・ 搬送時間
- ・ その他

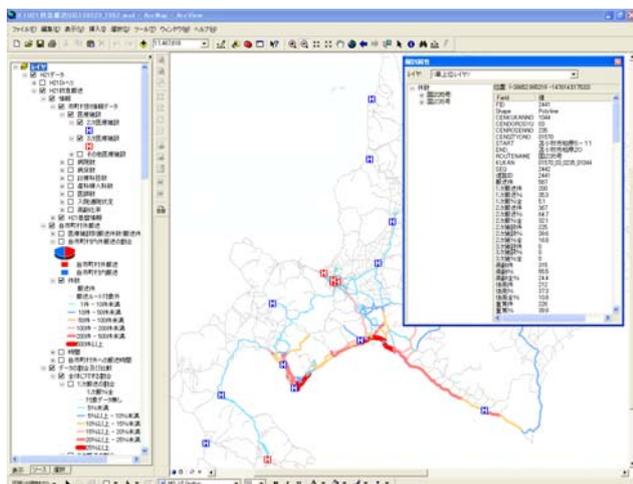


図-8 GISソフトの利用による救急搬送データの表示例

## 4. ドクターヘリの運航を考慮した道路空間利用方策の検討

### 4.1 救急搬送の国際化

近年、国際化の進展に伴い、ロシア極東のサハリン地域から北海道へと国境を超えて患者が救急搬送される事案も毎年顕在化するに至っている。サハリン地域では、サハリン大陸棚石油・天然ガス開発プロジェクトの航空輸送分野のサポート会社として米露合弁企業「アビアシェリフ」社が1998年に設立されている。同社では、型式MI-8とMTV-1のヘリコプター計10台を所有している。このうち数台が、上記プロジェクトに従事する企業の社員の事故や疾病をはじめとし、サハリン地域内で発生する様々な救急搬送事案に利用されている。このような救急搬送サービスをコーディネートする企業がインターナショナルSOS社 (International SOS) のユジノサハリン



写真-2 国際的な救急搬送サービスを行う企業事務所 (ロシア連邦・ユジノサハリンスク市)

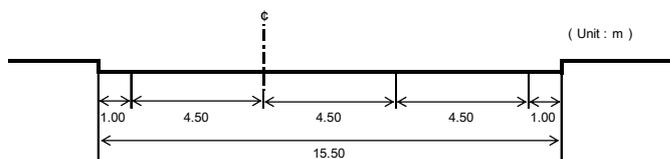


図-9 「2+1」車線で整備された国道 (ロシア・サハリン地域内の一般国道488号)

スク事務所である。(写真-2参照) 同社は24時間365日稼働しており、患者の事故や疾病の度合いに応じて、チャーター航空機を利用し、サハリン地域から国境を超えて北海道札幌市やその他の都市へ搬送している。北海道の医療機関では、恒常的に国境を超えた救急搬送患者を受け入れるに至っている。

サハリン地域内の搬送は、基本的にヘリコプターを利用している。ヘリコプターの離着陸用として専用ヘリポートが設置されている場所もあるが、箇所数は少ない。ヘリコプターの離着陸場として利用するのは、基本的に道路本線である。サハリン地域内の一般国道の一例を図-9に示す。同道路は、「2+1」車線道路として道路幅員15.5mにより整備されており、かつヘリコプターの離着陸場としての利用も考慮されている。道路上に設置される道路付属物 (標識や照明) は少なくシンプルな構造であるが、ヘリコプターが安全に進入、着陸、離陸、進出できる空間を確保している。道路本線上にヘリコプ

ターを離着陸させるダイレクト方式を利用することにより、円滑に救急搬送事案に対応している。

## 4.2 北海道における道路空間の利用

医療関係者及び消防機関等へのヒヤリング調査の結果、ドクターヘリの運航の観点から、道路空間の利用に対し、以下のような要請及び意見が寄せられた。

- 1)世界で初めてドクターヘリを運航したドイツをはじめとし、欧米諸国では道路本線をヘリポートとして利用することは通常行われている。今後は、北海道においても、道路空間（道路施設、道路本線）をヘリポートとして積極的に利用していくことを希望する。
- 2)ドクターヘリの運航に際し、北海道の場合、冬期の積雪を考慮することが最重要課題である。冬期間においても十分に除雪が行き届き、ドクターヘリが安全に離着陸できる場所としては、道路の除雪ステーションが利用しやすい。また、除雪ステーションは、あまり人目につかずに円滑に患者の救急搬送作業の対応ができる観点からも、利用しやすい。
- 3)「道の駅」についても、冬期の除雪が行き届いていることから、ドクターヘリの離着陸場として利用できる。しかしながら、駐車車両台数が多いことや人目につきやすいことから、円滑に患者の救急搬送作業を行う観点からは、利用しにくい。
- 4)ダイレクト方式により道路本線への離着陸を行う場合、道路上に様々な道路付属物（案内標識、固定式視線誘導柱、照明、他）が設置されているため、ドクターヘリの安全かつ円滑な離着陸の観点からは、困難となる場合が多い。

## 5. まとめ及び今後の課題

北海道の道央・道北・道南の各ドクターヘリを運航する医療機関等に対するヒヤリング調査に基づき、ドクターヘリの運航実態を明らかにすると共に、道路空間との連携について考察した。

### (1) ドクターヘリの出動状況

道央ドクターヘリの運航事例では、2005～2009年度まで毎年400件前後、ドクターヘリは出動している。これに対し、ドクターヘリの未出動となるのは毎年100件前後であり、これは消防機関からのドクターヘリ要請に対して約2割を占めている。未出動となる原因の第一は、天候不良（雪、雨、霧など）によるものである。

### (2) ドクターヘリの離着陸場の利用状況と積雪期の運用上の課題

ドクターヘリの緊急離着陸場として予め指定されるランデブーポイントは、学校と公園・スポーツ施設により約7割を占めている。しかし、これらの施設は積雪の影響により、冬期の利用はできないか、利用数は減少している。冬期に利用が安定しているものは、道路施設

である。一方で、ダイレクト方式により、ドクターヘリが道路本線に緊急離着陸する事例は少ない。

### (3) ドクターヘリの離着陸場として道路空間を利用する方策の提案

道路の除雪ステーションをはじめとし、道路空間は冬期においても除雪が十分行き届いているとして、ドクターヘリのランデブーポイントとして比較的安定的に利用されている。医療機関等の関係者から、年間を通じたドクターヘリの安全かつ円滑なランデブーポイントの確保の観点から、道路本線や道路施設の利用が期待されている。今後は、特に国が管理する道路においては、道路本線へのドクターヘリの緊急離着陸を考慮し、道路空間に設置されている道路付属物の見直しと整理作業の実施について提案できる。また、先の東日本大震災においても、人的救助や食料等物資の輸送において、ヘリコプターが極めて重要な役割を担った。あらゆる大規模自然災害やテロなどの緊急事案の発生リスクも考慮し、道路空間をヘリコプターの緊急離着陸場として利用できるように、道路設計上考慮する必要性の議論も今後高まるものと考えられる。

謝辞：本研究の実施に際し、ドクターヘリの運航に関する貴重なデータを提供頂いた北海道手稲溪仁会病院、旭川赤十字病院及び市立釧路総合病院をはじめ、医療及び消防機関、北海道保健福祉部から多大なご協力を頂いた。また、離着陸場の道路施設利用に関しては、北海道開発局道路計画課よりご助言を頂いた。上記の関係各位に対し、深く感謝申し上げます。

## 参考文献

- 1) 道央ドクターヘリ運航調整委員会（基地病院：北海道手稲溪仁会病院）：2009年度（平成21年度）道央ドクターヘリ運航実績報告書，2010。
- 2) 市立釧路総合病院：道東ドクターヘリ運航実績（平成21年度），2011。
- 3) 日本赤十字社・旭川赤十字病院：道北ドクターヘリ運航要領，2010。
- 4) 藤本 昭：搬送時間短縮が救急患者救命率に与える効果に関する研究，九州大学学位論文，2011。
- 5) 小野寺 英雄，高橋 功，早川 達也：積雪地におけるドクターヘリ運航体制の確立を目指した基地病院の取り組み，日本航空医療学会雑誌 8(2)，7-10，2007。
- 6) 高橋 功，森下 由香，他：一般国道へのドクターヘリ着陸について-国道5号線への着陸経験より-，日本航空医療学会雑誌 9(3)，63-68，2008。
- 7) 北海道開発局建設部建設行政課：ドクターヘリの離着陸に係る道路管理者の協力体制についての実施検討事例，道路行政セミナー(12)，2009。