研究資料

小児の初期救急医療における遠隔コンサルテーション利用の支払意思額

―― 仮想評価法（CVM）による保護者を対象とした意識調査 ――

谷　川　琢　海[1,2)]　　大　場　久　照[3)]　　小笠原　克　彦[4)]　　櫻　井　恒太郎[1)]

近年，遠隔医療システムの技術が成熟しつつあり，小児救急医療においても導入が期待されている。本研究では小児の初期救急医療について，遠隔医療システムを導入することに対する地域住民の需要を明らかにすることを目的に，子供の保護者を対象に仮想評価法を適用したアンケート調査を行った。調査では遠隔コンサルテーションシステムを利用する場合の支払意思額(WTP)について，システムを１回利用する場合に自分が支払っても構わない支払意思額を尋ねた。特に，医療資源までの移動距離が異なる北海道の２地域の比較，回答者の属性による比較を行った。分析の結果，医療資源への移動距離によるWTPの有意な差は認められず，遠隔コンサルテーションシステムの需要が医療機関までの距離に依存しないことが示唆された。一方，回答者属性による比較では，子供の人数が１人の群，所得の多い群，遠隔医療の知識がある群においてWTPが高い傾向が示唆された。

キーワード：小児救急医療，遠隔医療，仮想評価法，支払意思額

I.　はじめに

小児科や産科を中心として医師の不足が問題となっており，限られた医療資源を効率的に運用して持続可能な医療提供体制を構築するための，従来よりも広域を単位とした医療機能の集約化が進められている[1−7)]。集約化によって小児科医師の負担の軽減が期待される一方，医療機関までの距離が従来よりも長くなる地域では患者の通院負担が増大することが指摘されている[8)]。特に北海道のような広大な面積を有する地域では，最寄りの小児救急医療拠点病院や小児救急医療支援事業による輪番制に参加する病院まで２時間以上かかる長距離の移動が必要な地域もあるため，地理的要因による医療水準の格差を低減する取り組みが求められている[9)]。小児の救急医療体制が十分に整備されていない地域では小児科を専門としない医師が小児患者を診療することも多い。平成16年度からは小児救急地域医師研修事業において内科医等を対象とした小児救急に関する研修が行われるようになった[5)]。しかし，小児科領域の疾患は軽重の判断が難しく，さらに保護者は小児科医師に対して選好があることから，初期救急医療においても小児科の専門医と地域の医師の連携が重要である[1)]。

小児救急医療資源の過疎地域において期待されている技術のひとつにテレコンサルテーション(Tele Consultation)を可能とする遠隔医療システムがある。平成16年度からは小児救急遠隔医療設備整備事

1) 北海道大学大学院医学研究科
2) 放射線医学総合研究所
3) 弘前大学大学院保健学研究科
4) 北海道大学大学院保健科学研究院

業において，IT を活用して小児救急患者の映像や臨床画像を小児科専門医の所在する医療機関に伝送し，診療支援を受けるための設備を整備する取り組みが始められた[10]。遠隔医療システムは医療水準の地域格差を解消することが期待される技術である。各医療施設をインターネットや専用線等で接続して地域医療連携システムが構築されれば，動画データによって患者の様子を把握することが可能になる。専門医が緊急に高度な医療を受ける必要があると判断すれば，ドクターヘリ等を利用して適切な医療機関に搬送することができるようになる。これにより，専門病院までに長時間を要する地域では，地域の医療機関における対面診療と，遠隔医療システムによる専門医とのコンサルテーションを組み合わせて，最寄りの医療施設で迅速に診療を受けることが可能になる。

昨今，遠隔医療システムは放射線診断や病理診断などで利用されるようになり，研究開発も盛んに進められている[11]。しかし，システムを継続して運用するためには費用に見合う便益や効果が得られる必要があり，地域性や診療科の特性を考慮した需要や導入効果の評価が遠隔医療の普及における懸案となっている[12]。これまでに遠隔医療の有効性を評価した分析は少なく，遠隔医療の便益を評価した報告はほとんどない[13−15]。遠隔医療システムは一般的な市場で取引されておらず，システム自体は医療に介入しないため，遠隔医療システムを利用することの便益を推測することが難しい。本研究では遠隔医療システムに対する地域住民の需要や予測される効果について，仮想評価法（Contingent Valuation Method ; CVM）を利用して直接的に評価することを試みた。CVM とは，自由主義市場では取引されない財・サービスの経済的価値を評価するために，アンケート調査を用いて，仮想的な市場を描いたシナリオの下での当該財・サービスに対する被検者の支払意思額（Willingness to Pay, WTP）を質問する手法である[16]。本研究では時間外診療を含む小児初期救急医療に対して，遠隔医療システムを導入することに対する地域住民の需要を明らかにすることを目的に，子供の保護者を対象に CVM を適用したアンケート調査を行い，遠隔医療システムを利用する場合の WTP の評価を行った。

II. 方　　法

A. アンケート調査対象

調査は医療資源の規模，小児救急を行う病院への距離が異なる 2 地域を対象とした。アンケート調査は北海道大学の医の倫理委員会の承認を受けたのち，北海道の岩見沢市（南空知二次医療圏，人口 85,029 人（うち 3 歳〜5 歳 2,182 人，平成 12 年国勢調査））と南富良野町（富良野二次医療圏，人口 3,236 人（同 86 人，平成 12 年国勢調査））の承諾と協力を得て平成 18 年 1 月から 2 月にかけて実施した[17]。

調査地域である岩見沢市は北海道空知支庁の中心市である。札幌市まで約 40 km と近く交通の便が良いほか，2 つの総合病院をはじめとして医療資源も比較的充実している。一方，南富良野町は北海道のほぼ中央部，富良野市と帯広市の間に位置する町である。南富良野町内に病院は無く，最寄りの総合病院がある富良野市までは約 40 km，二次医療圏の中心となる都市の旭川市までは約 100 km 離れている。

調査は岩見沢市の 4 つの幼稚園と南富良野町の 2 つの保育所に通う 3 歳から 5 歳までの子供のいる各 452 世帯，51 世帯の保護者を対象とした。調査票は学級（年齢）毎に同数を無作為に配布した。調査票は無記名式として，幼稚園を経由して保護者へ配布した。回答済みの調査票は添付の返信用封筒を用いて，「市中の郵便ポストに投函する」または「幼稚園に設置した回収用ポストに投函する」の方法で回収した。個人属性を調査するため，回答者の性別と年齢，家族構成，世帯の年収，子供が医療機関を受診する頻度，医療機関に行くための交通手段，かかりつけの小児科に行くまでの所要時間，遠隔医療という言葉を聞いた経験の有無，遠隔医療を利用した受診経験の有無，を尋ねた。

B. 調査内容

はじめに，仮想シナリオとして，「小児科以外の医師が，遠隔地の小児科専門医または疾患に対応する専門医と動画像等を用いてコミュニケーションが取れるようなシステムがあり，小児科医師の不足と労働負荷の軽減に向けて地域の医師と，小児科の専門医を結ぶテレコンサルテーションシステムを導入することが有効である[1]」ことを示した（図 1）。その上で，「自分の子供が通常の診察時間外に急に具合が悪

＜アンケート内で想定したシナリオ＞

ある週末の深夜、お子さんの具合が急に悪くなったと想像してください。かかりつけの小児科は診療時間が終了しているため行くことが出来ません。また、近くに病院や診療所はありますが、そこには小児科の医師はおりません。あなたはこれから小児の救急診療を行っている近くの病院を自分で探して子供を連れて行こうと思います。

しかし現在、小児科の医師が不足しているため、夜間や休日でも小児科の医師のいる病院をすべての市町村につくることは大変むずかしい状況です。深夜や休日に病気になった場合には、札幌や旭川の大きな病院へ行く必要がでてくるかもしれません。もし仮にお子さんが夜間、急に具合が悪くなったときに次のような「小児遠隔医療システム」を使うことができると想像してください。

この「小児遠隔医療システム」では家の近くにある病院や診療所の医師がテレビ電話などを使って札幌や旭川などの大きな病院にいる小児科の医師と話をしたり、症状や検査のデータのやりとりをしながら診察を受けることができます。

あなたとお子さんは、近所に小児科が無くても小児科の医師による診察を受けることができ、診察を受けるまでの時間も短くなります。また、お子さんは診断結果をもとに、その場で治療を受けることができます。もし、重い病気であることがわかれば大きな病院に移送されることになります。このシステムによって、あなたとお子さんは今よりも容易に小児科の医師による診察を受けることができます。

仮に「小児遠隔医療システム」を利用するためには、今よりも高い診察代を支払う必要があると仮定して、以下の質問にお答えください。

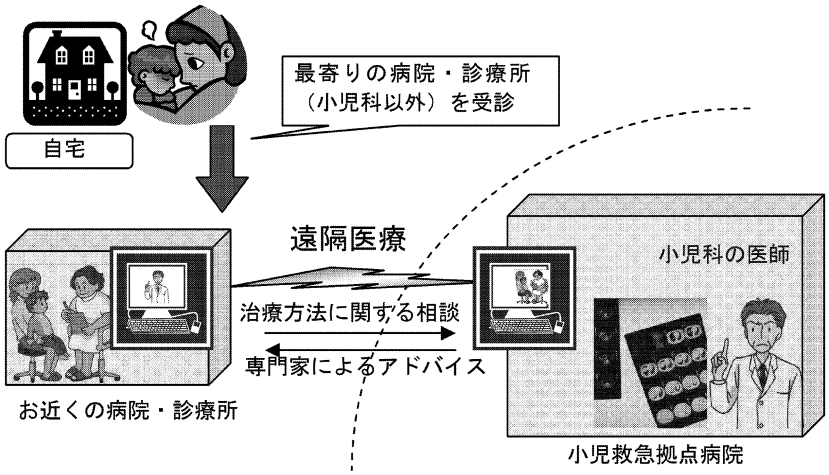

図1　アンケート調査で提示した仮想シナリオ

くなり，受診できる病院を探さなければならない」状況を説明した。遠隔コンサルテーションシステムを導入することによる現状との変化として，「小児遠隔医療システムを利用することにより，最寄りの小児科以外の病院でも他科の医師が小児科の専門医とコンサルテーションを行うことできる。子供は最寄りの病院での受診が可能となり，病院までのアクセシビリティが向上する」ことを説明した。

仮想シナリオを前提としてテレコンサルテーションシステムを1回利用する場合に自分が支払っても構わない支払意思額を二段階二肢選択方式によって尋ねた（図2）。初期提示金額は1,000円，2,000円，4,000円の三種類を設定した（図3）。提示金額の設定は，両地域では小児医療費助成制度により保険診療の自己負担が無料となっていること，小児の一般的な保険診療で受診した場合の自己負担金額，公共機関による移動時の交通費などを参考にした。2回目提示金額は初期提示金額に対して支払う意思のある

＜支払意思額に対する質問内容＞

もしお子さんが夜間、急に病気になった場合、１回の診療に対して自己負担額が****円だけ診察代を余分に支払っても、あなたは「小児遠隔医療システム」を利用して近くにある病院や診療所で小児科の医師による診察を受けたいと思いますか？

（ 思う ・ 思わない ）

「思う」と答えた方におたずねします。

もし余分に支払うお金がもう少し高くて****円であったとしたら、あなたは「小児遠隔医療システム」を利用したいと思いますか？また、「利用する」と答えた方は、いくらまでなら余分に支払ってもかまわないと思いますか？（上限の値段をお聞かせください。）

（ 利用する ・ 利用しない ）

↓

（ ）円までなら支払ってもかまわない。

「思わない」と答えた方におたずねします。

では、もし余分に支払うお金がもう少し安くて****円になったとしたら、あなたは「小児遠隔医療システム」を利用したいと思いますか？

（ 利用する ・ 利用しない ・金額に関係なく遠隔医療システムを利用しない）

図 2 支払意思額に関する質問

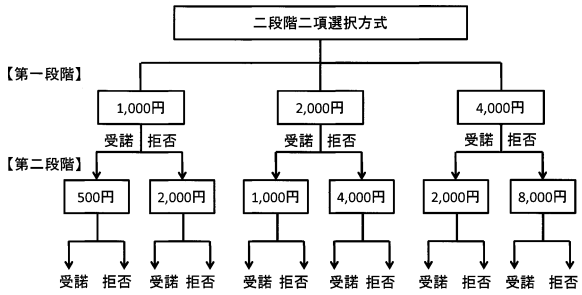

図 3 二段階二項選択方式による金額提示方法

回答者にはさらに 2 倍の金額，支払う意思のない回答者には初期提示金額の半分の金額を提示して支払い意思の有無を尋ねた。NOAA（National Oceanic and Atmospheric Administration：米国商務省海洋大気局）ガイドラインに基づき，調査票には「もし無料であったとしても支払う意思がない」という拒否回答の選択肢を設け，支払意思額の推定からは除外した[18]。本調査の前に北海道大学の学生 5 名を対象としてプレテストを行い，シナリオおよび金額の設定について確認を行った。

支払意思額（WTP）はロジットモデルを用いて受諾曲線を推定した中央値と定義した。回答者属性との関係について，① 岩見沢市と南富良野町の地域比較，② 回答者の年齢による比較，③ 年収による比較，④ 遠隔医療という言葉を聞いたことがあることの有無，について比較を行い，さらにロジスティック回帰分析を行った。解析には統計解析ソフトウェア R を用いた。

III. 結　　果

A. 岩見沢市と南富良野町との支払意思額の比較

岩見沢市の 245 人，南富良野町の 28 人から回答があった。支払意志額の問いに対して不備のあった回答を除く，岩見沢市の 236 通（52.2%），南富良野町の 28 通（54.9%）を有効回答とした（表 1）。このうち，支払いに対する拒否回答は岩見沢市 14 通，南富良野町で 3 通であり，これらの回答を除外して支払意志額

表 1 調査票の回収率

	配布数	有効回答数	有効回答率
岩見沢市	452	236	52.2%
南富良野町	51	28	54.9%

表 2　回答者属性

	岩見沢市	南富良野町	p 値
性別	n＝235	n＝28	
女性	222（94.5%）	24（85.7%）	p＝0.169^{+}
男性	13（5.5%）	4（14.3%）	
年齢	n＝235	n＝28	
20 歳以上　30 歳未満	13（5.5%）	3（10.7%）	
30 歳以上　40 歳未満	183（77.9%）	19（67.9%）	p＝0.986^{++}
40 歳以上　50 歳未満	38（16.2%）	6（21.4%）	
50 歳以上　60 歳未満	0（0.0%）	0（0.0%）	
60 歳以上	1（0.4%）	0（0.0%）	
世帯人数	n＝235	n＝28	
2 名	2（0.9%）	1（3.6%）	
3 名	28（11.9%）	5（17.9%）	p＝0.329^{++}
4 名	139（59.1%）	9（32.1%）	
5 名	44（18.7%）	8（28.6%）	
6 名以上	22（9.4%）	5（17.9%）	
年収規模	n＝224	n＝26	
250 万円未満	11（4.9%）	5（19.2%）	
250 万円以上　500 万円未満	113（50.4%）	12（46.2%）	p＝ 0.118^{++}
500 万円以上　750 万円未満	68（30.4%）	6（23.1%）	
750 万円以上	32（14.3%）	3（11.5%）	
子供が医療機関を受診する頻度（年）	n＝234	n＝28	
0 回	2（0.9%）	0（0.0%）	
1〜5 回	33（14.1%）	4（14.3%）	p＝0.628^{++}
6〜10 回	59（25.2%）	9（32.1%）	
11 回以上	140（59.8%）	15（53.6%）	
交通手段（複数回答可）	n＝235	n＝28	
車	227（96.6%）	28（100.0%）	
バス	22（9.4%）	1（3.6%）	–
タクシー	44（18.7%）	0（0.0%）	
電車	5（2.1%）	0（0.0%）	
かかりつけの小児科までの所要時間	n＝235	n＝28	
10 分未満	99（42.3%）	2（7.1%）	p＜0.001^{++}
10 分以上 30 分未満	132（56.4%）	4（14.3%）	
30 分以上 1 時間未満	3（1.3%）	22（78.6%）	
1 時間以上	0（0.0%）	0（0.0%）	
遠隔医療という言葉を聞いたこと	n＝234	n＝28	
あり	127（53.8%）	13（46.4%）	p＝0.589^{+}
なし	109（46.6%）	15（53.6%）	
遠隔医療の利用経験	n＝234	n＝28	
あり	5（2.1%）	0（0.0%）	p＝0.913^{+}
なし	196（83.8%）	19（67.9%）	
わからない	33（14.1%）	9（32.1%）	
遠隔医療を使ってみたいと思うか	n＝232	n＝28	
つよく思う	22（9.4%）	2（7.1%）	
すこし思う	103（44.4%）	13（46.4%）	p＝0.411^{++}
あまり思わない	48（20.7%）	10（35.7%）	
全く思わない	8（3.4%）	0（0.0%）	
わからない	51（22.0%）	3（10.7%）	

$^{+}$：χ^2 検定，$^{++}$：Mann-Whitney 検定

表 3 岩見沢市と南富良野町の WTP の比較

	WTP（中央値）（円）	95% 信頼区間
岩見沢市（n＝222）	3,472	[3,346, 3,636]
南富良野町（n＝25）	3,239	[2,997, 3,541]

を算出した(表 2)。岩見沢市と南富良野町の回答者属性では，かかりつけの小児科までの所要時間に違いが認められた(p＜0.001)。遠隔医療に対する支払意思額は，岩見沢市(n＝222)で 3,472 円，南富良野町(n＝25)で 3,239 円と岩見沢市が 233 円高かったが，有意な差は認められなかった(表 3)。調査地域と所得との関連性は認められなかった(p＝0.128)。

B. 回答者の属性による WTP の比較

岩見沢市を対象に回答者属性により遠隔医療システムに対する WTP を比較した結果を表 4 に示す。また，回答者属性を説明変数としてロジスティック回帰分析を行った結果を表 5 に示す。属性ごとに比較すると，回答者の年齢では，40 歳未満(n＝183)の 3,345 円に比べて，40 歳以上(n＝38)は 3,989 円であり WTP は約 600 円高かった。ただし，年齢と所得には関連性が認められた(p＝0.042)。子供(15 歳未満)の人数では，子供が 1 人の世帯(n＝33)は 4,075 円であり，2 人以上の世帯(n＝182)の 3,350 円に比べて約 700 円高かった。子供の人数と所得の関連性について関連性は認められなかった(p＝0.680)。受診頻度では，1 年間に受診する回数が 11 回以下(n＝88)では 3,084 円であったが，11 回以上の世帯(n＝132)では 3,783 円であり約 700 円高かった。子供の受診頻度と所得の関連性は認められなかった（p＝0.686)。かかりつけの小児科までの所要時間では，所要時間が 10 分以下(n＝95)で 4,077 円であったのに対して，10 分以上の群(n＝125)では 3,130 円であり，かかりつけの小児科までの所要時間が短い群が約 1,000 円高かった。所要時間と所得には関連性が認められた(p＝0.033)。遠隔医療の知識では，遠隔医療の知識がある(言葉を聞いたことがある)群(n＝119)では 3,744 円，知識がない(言葉を聞いたことがない)群(n＝103)では 3,263 円であり，知識のある群が約 500 円高かった。遠隔医療の知識の有無と世帯の収入には関連性が認められた(p＝0.002)。1 年間の所得(世帯収入)では，500 万円以下の群では 3,256 円に比べ，500 万円以上の群では 4,027 円であり，所得が多い群が約 750 円高かった。ただし，ロジスティック回帰分析の結果では，かかりつけの小児科までの所要時間，子供が医療機関を受診する頻度と WTP の間に統計的な差は認められなかった。

表 4 WTP の回答者属性による比較（岩見沢市）

	WTP（中央値）（円）	95% 信頼区間
回答者の年齢		
30 歳代以下（n＝183）	3,345	[3,189, 3,515]
40 歳代以上（n＝ 38）	3,989	[3,644, 4,346]
子供の数		
1 人 （n＝33）	4,075	[3,723, 4,506]
2 人以上（n＝182）	3,350	[3,205, 3,507]
小児科受診の年間回数		
10 回以下（n＝88）	3,084	[2,885, 3,287]
11 回以上（n＝132）	3,783	[3,596, 3,989]
最寄りの小児科までの所要時間		
10 分未満（n＝95）	4,077	[3,771, 4,409]
10 分以上（n＝125）	3,130	[2,992, 3,273]
『遠隔医療』という言葉を聞いたこと		
ある（n＝119）	3,744	[3,489, 4,002]
ない（n＝103）	3,263	[3,102, 3,409]
年間所得		
500 万円未満（n＝119）	3,256	[3,099, 3,429]
500 万円以上（n＝93）	4,027	[3,726, 4,377]

表 5 ロジスティック回帰分析の結果（岩見沢市）（n＝205）

変数	係数推定値	t 値	p 値
回答者の性別	0.014	0.020	0.984
回答者の年齢	0.5323	1.436	0.152
子供の数	−0.020	−0.090	0.928
子供が医療機関を受診する頻度	0.4167	1.461	0.146
かかりつけの小児科までの所要時間	−0.035	−1.869	0.063
『遠隔医療』という言葉を聞いたこと	0.027	0.097	0.923
年間所得	0.001	1.226	0.222
対数尤度		−242.2	

IV. 考　　察

A. 仮想評価法（CVM）による遠隔医療システムの評価

CVM は 1947 年にカリフォルニア大学のシリアシ・ワントラップによって提案され，これまで環境経済学分野において生物や森林などの非利用価値を定量化する手法として，環境保護政策における費用便益分析に用いられてきた[18]。近年，医療分野においても CVM を利用した便益を測定する分析が行われており，末永らによって国内の医療分野における CVM 研究のレビューが行われている[16,19,20]。CVM

の利点として，① 仮想シナリオで提示した変化に対する影響や効果を便益として一括して評価可能である，② 非利用価値や現実には存在しないシステムについても評価できる，③ 支出に対する市民との政策合意点を形成できる，ことが挙げられている。遠隔医療システムは地域の医師不足に対する方策として検討されているが，費用対効果（便益）の面での課題が指摘されている。一方，遠隔医療システムは，患者の健康に対して直接的に作用せず，また導入地域も限られているため，便益の測定は難しい。予想される遠隔医療システムを導入効果のひとつとして，患者の移動負担低減があり，この便益を測る他の手法にはトラベルコスト法が考えられる。しかし，保護者にとっての移動負担低減の効果は安心感など多岐に渡ることが予想される。

本研究ではCVMを利用して遠隔医療システムの導入効果を直接的に金銭価値である便益に換算し包括的に評価した。今後，医療従事者の視点から同様の分析を行うほか，本研究により得られた支払意思額を遠隔医療システムの導入や運用にかかる費用と比較することによって，遠隔医療の導入効果の詳細な予測が可能になるものと考えられる。

本研究によって得られた，遠隔医療を利用するための追加的に支払っても構わない金額から，遠隔医療システムの利用に対して一定の需要があることが示唆された。また，アンケート回答用紙への自由記述では，過去に救急病院を探す過程で苦労をした経験のある保護者から，仮想シナリオの実現に向けた好意的な意見が寄せられた。これには，保護者の安心に対するWTPという精神的な満足に対する価値が含まれている可能性がある。ただし，Liuらが指摘するように，保護者は子供の健康に対してより高いWTPを提示する傾向が，本調査においても内在する可能性がある[21]。また，本研究の調査時期は小児救急医療体制に関する問題が新聞等で報道された時期であることからWTPは過大評価されている可能性がある。

B.　患者の移動距離と遠隔医療の利用に対するWTPの関係

遠隔医療システムは医師の不足や偏在の問題に対する医療格差の縮減に向けた方策のひとつとして掲げられている。患者にとっては医療機関への通院に要する移動負担の低減が期待されている。医師法では対面診療が原則とされており，遠隔医療は直接の対面診療を行うことが困難な来診に相当な長時間を要するへき地の患者などについてのみ許容されているため，本研究では地域の医師が患者を対面診療し，地域の医師が小児科の専門医とコンサルテーションする仕組みを仮想シナリオで想定した[22]。患者の移動距離と遠隔医療の利用に対するWTPの関係を明らかにするため，小児救急医療に対応する医療機関への移動距離が異なる岩見沢市と南富良野町の2市町で調査を行った。その結果，医療資源が比較的豊富であり，医療機関への移動距離が短い岩見沢市と，反対に医療資源が乏しく，医療機関への移動距離が長い南富良野町の間に有意な差は認められなかった。また，「かかりつけの小児科までの所要時間」による比較では，かかりつけの小児科までの所要時間が短い群，すなわち病院の近くの住民においてWTPが高い傾向がみられた。遠隔医療の推進方策に関する懇談会では，患者ニーズを踏まえた遠隔医療の推進の必要性が議論されている。本研究の結果からは，医療機関への移動距離による遠隔医療の需要の差は認められなかった。遠隔医療技術は地域格差を解消する技術として期待されているが，アクセス距離に関係なく，地域における医療機関の連携手段として考慮すべきであると考えられる[12]。ただし，本研究の調査地域では，すべて「かかりつけの小児科までの所要時間」が1時間未満であったため，1時間以上の長距離の移動が必要な住民については更に検討が必要である。また，かかりつけの小児科までの所要時間と所得の間には関連性が認められ，所得バイアスの影響によりかかりつけの小児科までの所要時間が短い群のWTPが高めに見積もられた可能性は否定できない。子供が実際に急病になった時などに分析を行った場合について，今後，他の地域や救急病院での実地調査が必要であると考えられる。

C.　遠隔医療システムに対する患者の需要

遠隔医療システムに対するWTPは，属性ごとの比較の結果，子供の1年間の受診回数が多い群，子供の人数が1人である群，遠隔医療の知識がある群，保護者の年齢が高い群，でそれぞれ高い傾向があった。子供の1年間の受診回数では，受診回数の多い群には慢性的な疾患をもつ子供や比較的病気に罹りやすい子供が含まれており，定期的に救急病院へ通

う保護者からの遠隔医療に対する需要が大きいことが予想された。また，子供が1人の世帯では子育てに対する保護者の不安が大きいことが予想された。

遠隔医療の知識の有無によりWTPを比較した結果では，遠隔医療という言葉を聞いたことがある群が，聞いたことがない群に比べて高く，遠隔医療という言葉を聞いたことがある人ほど，遠隔医療に対して期待感を持っているものと予想された。岩見沢市の病院には遠隔医療システムを利用している病院が存在するが，アンケート調査の回答者に遠隔医療を利用した診療を受けた経験のある人はほとんどおらず，遠隔医療という言葉を聞いたことがある人は回答者全体の約半分ほどであった。アンケートの設問のうち「遠隔医療を用いた診療を今後受診してみたいか」という問いに対しては肯定的な回答が50％以上を占めたが,「つよく思う」と答えた回答者は少なかった。遠隔医療という言葉を聞いたことがある群で，より高いWTPを示すことは理論的にも妥当であるため，遠隔医療システムを利用しての診療の実績を蓄積して臨床的な効果や限界が明確にした後に詳細な分析を行うことが今後必要であると考えられる。

ただし，回帰分析の結果では回答者属性とWTPの間の関係は認められなかった。他の属性が交絡因子となり，回答者属性ごとの比較結果に影響を与えている可能性が排除できない。回答者属性とWTPの関係については,さらに詳細な分析が必要である。本研究では，保護者の年齢，遠隔医療の知識と所得の間には関連性が認められ，所得バイアスの影響によりWTPが高めに見積もられた可能性がある。また，保護者の年齢による比較では，20歳代の保護者について，サンプル数が少なかったことや所得による影響のため，十分な分析が行えなかった。20歳代の保護者は，子育てに対する不安がより大きいことが予想されるため，サンプル数を増やした調査が今後必要である。

D. バイアスの検討

CVMによる調査は数多くのバイアスが影響する危険があることが知られている[16,18]。NOAA等，複数の機関からCVMの信頼性を高めるための要件等を定めたガイドラインが示されており，CVMを用いた研究の規範となっている[18]。本研究はこれらのガイドラインに基づき，バイアスの発生を最小限に抑えるように行った。

1. サンプリングバイアス・調査方法

NOAAガイドラインでは個人面接による調査を推奨しているが，本研究では調査期間，費用の問題を考慮して，半郵送方式によるアンケートによって調査を行った[18]。郵送方式の利点として,面接法に比べて調査者の違いによるバイアスが無いことが挙げられる。郵送法の欠点として調査の回答率が少なくなる可能性があったが,両市町とも50％を超えるアンケート回収率を得ることができた。サンプルサイズについて,2市町の幼稚園,保育園を経由して岩見沢市で452人,南富良野町で51人の子供の保護者に調査票を配布した。岩見沢市の3歳から5歳までの子供の数は2,182人（平成12年現在）であり，調査票は全世帯の約21％の世帯に対して配布することができた。調査の回答率は約5割であり，他の文献等にある郵送調査と比較しても妥当な回収率であると考えられる。また，南富良野町の3歳から5歳までの小児の数は86人（平成12年現在）であり，調査票は全世帯の約6割に対して配布することができた。有効回答率は5割を超えており，岩見沢市と同様に妥当な回収率であると考えられる。サンプルサイズについて，2市町を併せてWTPを推定するには統計学的に十分な信頼性を有すると考えられるが，南富良野町に限定した場合には十分な信頼性があるとは言えない。サンプル選択に関連するバイアスとして，岩見沢市では幼稚園に通う子供の保護者を対象として，また南富良野町では保育所に通う子供の保護者を対象として調査票が配布したが，岩見沢市と南富良野町を比較する場合には夫婦共働きの違いなどで生活時間や収入形態が異なることが挙げられる。

2. 仮想シナリオの設定・質問形式

提示金額の設定は現在の保険点数において深夜に5歳の小児が診療所を受診した場合，保護者は乳幼児加算として8,520円の3割である2.560円を支払うこと，対象地域である岩見沢市と南富良野町から札幌市,旭川市までの鉄道運賃,等を参考にした。本研究では回答の手掛かりとなる情報を与えることにより生じるバイアスが最も少ないとされる二段階二項選択方式を採用し，初期設定の金額は1,000円，2,000円,4,000円の3種類を設定,2回目の設定金額は，回答者の支払意思額にばらつきがあることを予想して受諾回答には初期設定金額の2倍，拒否回答

には1/2の金額を提示し，500円から8,000円までの金額を設定した。ただし現在，岩見沢市内と南富良野町内の実際に保護者が負担する乳幼児の医療費は原則として無料となっているため，本研究により得られた支払意思額は追加的に支払う金額として考慮するほかに，新規に支払う金額として考慮する必要がある。

回答者のシナリオの理解について，遠隔コンサルテーションシステム自体よりも，小児救急医療体制の改善への方策に対するWTPである可能性がある。遠隔コンサルテーションシステムのシナリオについては，デメリットの説明が少なく，情報不足が否定できない。回答が政策に与える影響を考えてWTPを過大に回答した可能性がある。CVMは非利用価値や実現されていないものに対して仮想的なシナリオを提示することにより，価値や需要を評価することが可能である。しかし住民の視点での遠隔コンサルテーションに対する明確なイメージは未だ定まっていないため，本調査では理想的な小児遠隔コンサルテーションシステムをシナリオとして提示することとした。システム導入による明確な改善点や限界のシナリオの説明が不十分であったことが考えられ，「小児遠隔コンサルテーションシステム」の効果が「子供を助けることの出来る全般的な手段」として伝達された可能性がある。この影響により支払意思額の推定値が低く推定された可能性がある。今後，小児遠隔コンサルテーションシステムの導入による改善点や限界をさらに詳細に調査し，明確なシナリオを行ったうえで調査を行う必要がある。仮想シナリオは図で示し，調査実施時期を冬期としたため，岩見沢市，南富良野町ともに道路状況の良い夏季と比べて支払意思額が高くなった可能性がある。

V. 結　　論

本調査では，仮想評価法を適用して小児救急医療への遠隔コンサルテーションの需要と効果予測について分析を行った。岩見沢市と南富良野町の支払意思額を比較した結果，有意な差は認められなかった。岩見沢市を対象とした個人属性による比較では，有意な差は認められなかったが，所得の多い群，子供の人数が1人の群，かかりつけの医療機関までの所要時間が短い群，遠隔医療の知識がある群の支払意思額が高い傾向があった。本研究の結果は今後の遠隔医療に関する同様の調査・研究のパイロットスタディになるものと考えられ，遠隔医療に関する保健医療政策の基礎資料となるものと考えられる。

謝　　辞

アンケート調査を遂行するにあたり多大なるご協力を頂きました岩見沢市，南富良野町のご担当者，調査用紙の配布・回収にご協力頂きました岩見沢市の幼稚園，南富良野町の保育園の職員の皆様に深く感謝いたします。

文　　献

1) 田中哲郎，小児救急医療の現状と展望，診断と治療社(東京)，2004
2) Matsumura T, Ohshige K, Tsuchida K, et al, The increasing use of pediatric emergency facilities in the evening, Pediatric Emergency Care, 23, 142-147, 2007
3) Ding H, Koinuma N, Ito M, et al, Strategies for Improving Pediatric Service in Japan, Tohoku J Exp Med, 206, 195-202, 2005
4) 中澤誠，日本小児科学会小児救急プロジェクトチーム報告，日本小児科学会雑誌，107, 92-795, 2003
5) 小児科・産科における医療資源の集約化・重点化の推進について，医政発第1222007号，雇児発第1222007号，総財経第422号，17文科高第642号，厚生労働省医政局長，厚生労働省雇用均等・自動家庭局長，総務省自治財政局長，文部科学省高等教育局長通知，平成17年12月22日
6) 北海道，小児科医療の重点化計画，2007
7) 北海道，北海道医療計画，2008
8) Miwa M, Kawaguchi H, Arima H, et al, The effect of the development of an emergency transfer system on the travel time to tertiary care centres in Japan, Int J Health Geogr, 5, 25, 2006
9) 谷川琢海，小笠原克彦，大場久照，他，ミニ・サム型施設配置モデルを用いた救急医療機関の最適配置の分析－北海道の小児急病センターの配置を事例として－，病院管理，43, 249-260, 2006
10) IT戦略本部，IT新改革戦略，http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/index.html（アクセス日：2006年1月19日）
11) Hasegawa T, Murase S, Distribution of telemedicine in Japan, Telemed J E Health, 13, 695-702, 2007
12) 厚生労働省，遠隔医療の推進方策に関する懇談会(中間とりまとめ)，http://www.mhlw.go.jp/shingi/2008/07/s0731-14.html（アクセス日：2008年7月31日）
13) Brandford WD, Kleit AN, Krousel-Wood MA, et al, Willingness to pay for telemedicine assessed by the double-bounded dichotomous choice method, J Telemedicine and Telecare, 10, 325-330, 2004
14) 辻正次，長谷川高志，田岡文夫，他，遠隔医療の現状と経済評価　放射線画像診断，病理診断等の個別評価，日本遠隔医療学会雑誌，1, 18-19, 2005
15) Miyahara S, Tsuji M, Iizuka C, et al, On the evaluation of economic benefits of Japanese telemedicine and factors for its promotion, Telemed J E Health, 12, 691-697, 2006
16) 康永秀生，井出博生，今村知明，他，保健医療サービスに対する仮想評価法(Contingent Valuation Method)本邦研究のレビューと海外研究の概要，日本公衛誌，53,

818-830, 2006
17) 統計局，平成 12 年国勢調査，2002
18) 栗山浩一，環境の価値と評価手法－CVM による経済評価，北海道大学図書刊行会（札幌），1999
19) Yasunaga H, Ide H, Imamura T, Ohe K, Willingness to pay for health care services in common cold, retinal detachment, and myocardic infarction: an internet survey in Japan, BMC Health Services Research, 6, 12, 2006
20) 辻正次，田岡文夫，手嶋正章，在宅健康管理システムによる高齢者医療費の節減効果　福島県西会津町の事例研究,日本遠隔医療学会雑誌，2(2), 208-209, 2006
21) Liu JT, Hammit JK, Wang JD, et al, Mother's willingness to pay for her own and her child's health : a contingent valuation study in Taiwan, Health Econ, 9, 319-26, 2000
22) 『情報通信機器を用いた診療（いわゆる「遠隔診療」）について』の一部改正について，医政発第 0331020 号，厚生労働省医政局長通知，平成 15 年 3 月 31 日

（平成 21.9.28 受付，平成 22.3.11 採用）

連絡先：〒 263-8555　千葉市稲毛区穴川 4-9-1
放射線医学総合研究所　重粒子医科学センター病院
医療情報課
谷川　琢海
E-mail : tanikawa@nirs.go.jp

WILLINGNESS TO PAY FOR THE USE OF TELE-CONSULTATIONS IN PEDIATRIC EMERGENCY CARE

—— A survey on the attitudes of guardians by using a contingent valuation method (CVM) ——

Takumi TANIKAWA[1,2], Hisateru OHBA[3], Katsuhiko OGASAWARA[4] and Tsunetaro SAKURAI[1]

Techniques in telemedicine system have advanced lately and its introduction into pediatric emergency care is expected. For the present study, a questionnaire survey was conducted with the guardians of children by employing the contingent valuation method (CVM) to elucidate the needs of area residents for utilizing telemedicine system in the early emergency care of children. In the survey, the guardians' willingness to pay (WTP) for the use of a tele-consultation system was investigated by asking the amount one would be willing to pay out-of-pocket for each use of the system. In particular, the study included comparisons among the attributes of respondents and that between two areas in Hokkaido with different distances to reach medical resources. The results of the analysis indicated that there was no significant difference in the WTP due to the distance to reach medical resources, indicating that the need for a tele-consultation system is not dependent on the distance to medical facilities. In the comparison of the respondents' attributes, on the other hand, WTP tended to be higher in those groups with only one child, with a greater income, and who possess knowledge of telemedicine.

Key words: pediatric emergency care/telemedicine/contingent valuation method/willingness to pay

[1] Graduate School of Medicine, Hokkaido University
[2] National Institute of Radiological Sciences
[3] Graduate School of Health Sciences, Hirosaki University
[4] Graduate School of Health Sciences, Hokkaido University