

《査読付論文》

離島航空におけるソーシャルキャピタルの経済評価

高崎経済大学教授 小熊 仁

キーワード： 離島航空 ソーシャルキャピタル 仮想評価法 (Contingent Value Method : CVM) 支払い意思額 (Willingness to pay : WTP) ランダム効用モデル 生存分析モデル

要
旨

本論文では、航空サービスにより創出されるソーシャルキャピタル (Social Capital : 以下SCと呼ぶ) の経済価値を計測するため、那覇～与論線を対象にCVMに基づき評価を行った。その結果、同路線では少なくとも年間約200～250億円のSCが生み出されており、このうちブリッジング型のSCは全体のおよそ70%、残る30%はボンディング型のSCによって占められていることがわかった。また、これらの価値には航空サービスの利用回数や職業の有無など様々な個人属性や個々のSC変数が反映されており、航空サービスが地域間交流や社会活動への参加をはじめ地域に多様な機会を創出していることが明らかになった。

構 成

- I はじめに
- II 分析の枠組みと分析対象路線の概要
- III アンケート調査の内容と分析方法
- IV 分析結果と考察
- V まとめと分析課題

Abstract

This study evaluated the monetary value of Social Capital (SC) stemming from air service on the Naha-Yoron route based on the Contingent Value Method.

Results revealed that the Naha-Yoron route generated SC of at least 20 to 25 billion yen annually. Of this amount, bridging SC accounted for approximately 70% of the total, and the remaining 30% comprised bonding SC. Moreover, these values reflect various personal attributes, such as the frequency of air travel and employment status, as well as individual SC variables. This study also clarified that air travel creates a variety of opportunities in the community, including inter-communal exchange and participation in social activities.

※ 本論文は学会誌編集委員会の査読のうえ、掲載されたものです。

離島航空におけるソーシャルキャピタルの経済評価

I はじめに

1 本論文の問題意識

人口減少や慢性的な労働力不足により、離島航空は厳しい経営を余儀なくされている。しかし、離島航空は離島の社会生活基盤を確立する上で必要不可欠な手段であることから、サービスの衰退は日常生活や離島の社会経済全般に大きな影響をもたらす。したがって、このような離島航空の便益を評価するにあたっては、移動時間の短縮や旅行費用の減少といった直接的な便益ばかりではなく、生活利便性の向上や交流圏の拡大など地域社会に与える多様な便益を含めながらこれを把握していく必要がある。

ソーシャルキャピタル (Social Capital: 以下SCと呼ぶ) とは人々の協調活動を活発にすることにより、社会の効率性を高める信頼・規範・ネットワークを意味し (Putnam (2000))、犯罪抑制、防災、健康増進、経済成長をはじめ地域社会に様々な便益を及ぼす。そして、このような人と人との関係によって生み出される便益は交通サービスとも密接に関わっており (宇都宮 (2019))、例えば、Bradbury (2006) は、交通サービスが人々に移動機会を提供し、人的交流や社会活動への参加を創出するための媒体として機能すると指摘している。

また、Kamruzzaman, et al. (2014) は、交通サービスが地域社会にモビリティの向上と交流機会の増加を生み出し、地域における交流ネットワークの強化に貢献するとしている。Schwanen, et al. (2015) は、交通サービスを通じた人的交流や社会活動への参加がSCの蓄積につながり、これによって社会的包摂 (Social inclusion) の実現や地域の活力向上といった便益が創出されると述べている。

このように、交通サービスは人的交流や社会活動への参加の機会を提供し、SCの醸成に寄

与する。とりわけ、離島航空のように地域間交流や各種社会活動への参加に欠かせないサービスにおいては、サービスの存在そのものがSC形成の基盤となり、QOLの増進や生活満足度の改善をはじめ広範な便益を創成する可能性がある¹⁾。

2 先行研究の整理と本論文の目的

従来、交通サービスとSCの関係をめぐっては、交通空白地域における公共交通サービス開設・再生にかかる住民の支援意識とSCの関連について検証した谷内ら (2009)、都道府県別のマクロデータを利用し、公共交通の利用とSCの関係を明らかにした宇都宮 (2016、2019)、豪・ビクトリア州のバスサービス整備に伴う住民の主観的幸福感とSCとの関連を分析した Stanley, et al. (2019)、コロンビア・ボゴタ市における次世代都市交通システムの開設が住民の移動手段の選択やSCの醸成に与える効果を考察したGuzman, et al. (2023)らの研究がある。

その一方で、離島航空については長崎～小値賀・上五島線運航休止後の空港の利活用策を考察した松本 (2007)、航空会社に対するヒアリングに基づきその現状と経営改善に向けた対策を提起した福田 (2010)、那覇～徳之島線の運航休止要因と航空会社の経営改善策を提案した宗田 (2014)、熊本～天草線・長崎～五島福江線を対象に需要特性や需要喚起策を検討した後藤ら (2021) などの研究が存在する。しかし、前者は交通サービスの運用や再生に対する住民の意識とSCとの関連性に着目した研究が多く、交通サービスによってどの程度のSCが生み出されているのかについてはあまり検証が行われていない。また、後者はヒアリングや事例調査等を通しサービス維持の方向性や経営改善策を提案した研究が中心であり、SCとの関係性にかかる検討やその定量的把握はほとんど試みられていない。

このことから、本論文では離島航空を対象に交通サービスにより創出されるSCの定量的評価を行う。具体的には、那覇～与論線を対象に仮想評価法（Contingent Value Method：以下CVMと呼ぶ）に基づくアンケートを試み、ランダム効用モデルと生存分析モデルという2つの分析モデルをもとに航空サービスが創出するSCの経済価値を推計することが目標である。

なお、本論文と同様の枠組みを利用し鉄道駅開設に伴う経済価値とその価値構成を評価した研究として小熊（2021）、沖縄離島における航空サービスの経済価値と価値構成を評価した研究として小熊・西藤・引頭・福田（2023）などがある。だが、小熊（2021）や小熊・西藤・引頭・福田（2023）は鉄道駅や航空サービスの存在が利用者や住民に及ぼす存在効果の計測に主眼を置いた研究であり、航空サービスによって創出されるSCの経済価値を評価したものではない。さらに、複数のモデルを用いた価値の推計は試行されておらず、異なる視点と分析手法をもとにSCの経済価値を明らかにする本論文とは目的が異なる。

II 分析の枠組みと分析対象路線の概要

1 分析の枠組み

SCのような無形、かつ非市場財としての特性を有する資本の経済価値を定量的に評価することは困難である。しかし、Cordes, et al. (2003)、Powdthavee (2007)、Huang & Helliwell (2010)、Colombo & Stanca (2014)、Orlowski & Wicker (2015)などは、環境経済評価や公共事業評価においてしばしば用いられるヘドニック法やCVM等を利用しその経済価値を計測している。例えば、Cordes, et al. (2003)は米国・ネブラスカ州ニルバーナ地域の1,569世帯を対象にCVMを用いて、居所からの「引越（Move）」に伴う人的交流・社会活動の機会損失に対する受入補償額（Willingness to accept：以下WTAと呼ぶ）を質問し、ランダム効用モデルに基づきSCの経済価値を推定している。これに対し、Powdthavee (2007)やHuang & Helliwell (2010)などは、

主観的幸福感は所得やSCによって反映されるという「ヘドニック仮説」を応用しながら、前者を被説明変数、後者を説明変数とする幸福度関数を推計し、これをもとにSCの経済価値を推計している。

宇都宮（2019）によると、SCは人的交流や社会活動への参加等をはじめ地域社会の構造、住民構成、教育など幅広い要素から創出される。このため、ヘドニック法による計測では分析に含まれない多くの外生変数による「見せかけの相関」が生じ、推計結果にバイアスが発生する可能性がある。他方、CVMも質問の設定や支払い手段の提示方法などにより様々なバイアスが生じ、推計精度が低下するという問題が存在する。

ただし、シナリオに工夫を加え、バイアスを除去していけばある程度信頼性の高い結果を導出することが可能である。このことから、本論文ではCVMを利用し離島航空がもたらすSCの経済価値を評価し、SCの性質別ごとの評価構造の違いについて明らかにしていく。

2 分析対象路線の概要

与論島は沖縄本島北部の辺戸岬から北東28kmの距離に位置する人口5,115人（2024年10月現在）の島であり、鹿児島県最南端の離島である。周囲には北東70kmに沖永良部島、さらにその30km先には徳之島が位置し、その地理的近接性から沖縄本島の文化が色濃く残る島である。島の交流圏は奄美群島よりも沖縄本島との結びつきが強く、買い物・通院の日常用務から進学・就職等に至るまで沖縄本島への依存が高い。また、同島は沖縄本島からの離島観光地としても人気を誇っており、夏季、ならびに秋季・冬季のイベント開催時には県内外から多数の観光客が訪れる。

本論文において分析対象とする那覇～与論線は南西航空（現：日本トランスオーシャン航空）初の県外路線として1978年8月から運航が始まり、1997年4月以降は琉球エアコミューターが毎日1往復運航を行っている（夏季は2往復に増便：所要時間40分）。さらに、2022年7月か

らは日本エアコミューターが「奄美群島アイランドホッピングルート」の1つとして奄美～与論～那覇～奄美路線を開設し、現在は1日1.5往復（夏季は2.5往復）の運航がある。2023年度の利用者数は4万6,710人であり、平均ロードファクター（座席利用率）は81.0%にも上る。その一方で、同路線は航行距離231kmの短距離路線であり、空港滑走路長の関係上、小型機のみ就航に限られることから、輸送効率が低いという制約がある。このことから、国による租税公課の減免や鹿児島県奄美地域離島航空路線協議会による「地域公共交通確保維持改善事業」など様々な支援制度を活用しながらサービスが維持されている。

なお、与論島と沖縄本島の間には那覇～与論線以外にもマリックスライン、マルエーフェリーのフェリー会社2社による那覇～本部～与論～沖永良部～徳之島～鹿児島航路がある（毎日1往復運航：那覇～与論所要時間3時間）。しかし、所要時間の問題からフェリーによる往来は26.4%に止まっており、一般的な移動は航空サービスによって賄われている²⁾。

Ⅲ アンケート調査の内容と分析方法

1 アンケート調査の概要

本論文では、離島航空がもたらすSCの経済価値を計測するため、与論空港の利用者に対しCVMに基づくアンケートを行った。アンケートは2023年9月6日（水）～9月8日（金）の3日間にわたって実施し³⁾、与論空港ターミナルビルにおいて質問票と返信用封筒が入った封筒を直接配布し、後日郵送回収するという手続きをとった。アンケートの調査項目には①那覇～与論線の片道1便増便実現に対する支払意思額（Willingness to pay：以下WTPと呼ぶ⁴⁾、②WTPに占めるSCの構成要素、③個人属性、④航空サービスの年間利用回数、⑤SCの蓄積状況、⑥地域愛着の程度、⑦暮らし向き水準にかかる質問が含まれており、3日間合計で500部配布した（表1）。

このうち、①那覇～与論線の片道1便増便実現に対するWTPとはサービスの仮想的な環境変化に対し効用水準を得るためのWTPをあらわし、那覇～与論線がもたらす経済価値を推計

表1 アンケートの概要

項目	内容
調査対象	那覇～与論線利用者と与論空港ターミナルビル利用者
調査期間	2023年9月6日（水）～2023年9月8日（金）
調査内容	<ul style="list-style-type: none"> ・ 那覇～与論線の増便実現に対する1便あたりWTP ・ WTPに占めるSCの構成要素 ・ 個人属性（性別、年齢、郵便番号、職業、学歴） ・ 航空便の年間利用回数 ・ SCの蓄積状況 ・ 地域愛着の程度 ・ 暮らし向きの水準 ・ 自由意見
調査方法	与論空港ターミナルビルにおいて直接調査票を配布+郵送回収（一部現地回収）
配布枚数	500部
回収枚数	139部（回収率27.8%）

出所：筆者作成

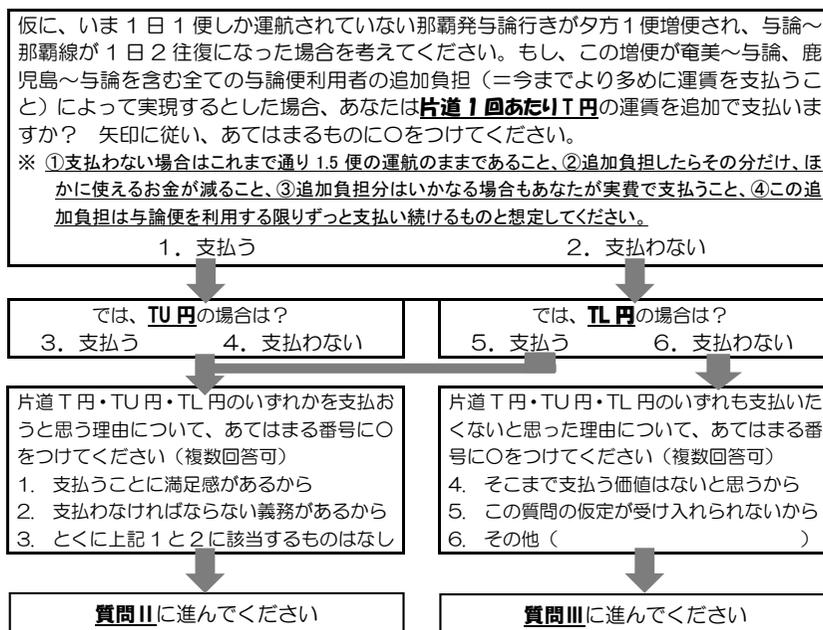
図1 WTPの質問

【質問Ⅰ】那覇～与論線の利用意向に関する質問です。

那覇～与論線は1978年8月の開設以来、45年にもわたり与論島と沖縄本土を結ぶ貴重な移動手段として親しまれてきました。与論～那覇線は島の社会生活上なくてはならない路線であり、夏の行楽シーズンには観光客の利用も多くみられるなど島の観光振興にも貢献しています。しかし、離島航空の経営は苦しく、行政の支援なしには維持することが難しい状況が続いています。

現在、与論～那覇線は、日本エアコミューターと琉球エアコミューターの2社が毎日1.5往復の飛行機を運航しています。

それでは、下記の状況に直面した時を想像しながら答えてください



出所：筆者作成

するための質問である。本論文では図1の通り那覇～与論線が現状の1日1.5往復から2往復に増便されるという仮想シナリオを設定し、これを実現するために既存の運賃に対しどの程度上乗せして支払う意思があるかを尋ねる「追加負担方式」によって1便・1人あたりの経済価値を把握することにした⁵⁾。

その一方で、WTPの回答にあたっては、戦略バイアスや仮想バイアスの少ない二段階二項選択方式を採用し⁶⁾、提示された初回提示額(T)について賛同すると回答した場合にはもう1段階高い金額(TU)を提示し、賛同しないと回

答した場合には初回提示額よりも1段階低い金額(TL)を示した。提示金額は【パターン①】500円(T) - 1,000円(TU) - 250円(TL)、【パターン②】1,000円(T) - 1,500円(TU) - 500円(TL)、【パターン③】1,500円(T) - 2,000円(TU) - 1,000円(TL)の3つのパターンを用意し、各パターンをランダムに均等配布し質問を試みた。

続いて、②WTPに占めるSCの構成要素に関する質問では、提示金額に対しYY(TとTU両方に賛同)、YN(Tのみ賛同)、NY(TLのみ賛同)と回答した被験者に対しWTPに占めるSC構成要素の割合について全体が100%となるよう質

図2 SCの構成要素に関する質問

【質問Ⅱ】 質問Ⅰで運賃を支払うと回答した方に対し追加で質問です。

あなたが片道T円・TU円・TLのいずれかを支払おうと思った理由として、次に示す理由はどれだけ含まれているでしょうか？それぞれの割合について、合計が100%となるよう回答してください。

運賃を追加で支払うと決めた理由	割合
【島内・島外のつきあい・交流（ネットワーク：ボンディング型）】 ・（島内・島外の）家族や親せきと会う機会を得たいから ・（島内・島外の）友人や知人と会う機会を得たいから	_____ %
【島内・島外のつきあい・交流（ネットワーク：ブリッジング型）】 ・（島内・島外で）新たな人と出会う機会を得たいから ・（島内・島外で）趣味・娯楽を楽しむ機会を得たいから	_____ %
【島内・島外における社会参加（規範：ブリッジング型）】 ・（島内・島外で）お祭りやイベントに参加する機会を得たいから ・（島内・島外で）ボランティアやサークル等に参加する機会を得たいから	_____ %
【利便性】 ・仕事先に迅速にアクセスする機会を得たいから ・通院・買い物先に迅速にアクセスする機会を得たいから	_____ %
【その他】 (_____)	_____ %
合計	100%

合計が100%になるよう回答してください

出所：筆者作成

問を行った。ここではStanley, et al. (2019) や宇都宮 (2016) などに従い、SCをボンディング型とブリッジング型に区別し⁷⁾、SCの構成要素を計測するための代理変数として図2に示す質問を作成した⁸⁾。

また、SCの構成要素と各種便益の重複計上を避けるため、利便性の向上やその他の効果にかかる回答欄も追加した。調査の結果、アンケートの回収部数は139部であり（回収率27.8%）、このうちSCの経済価値を把握する上で有効なサンプルは137部であった。

2 分析方法

二段階二項選択方式によって得たWTPを用い、財・サービスの経済価値を推計する方法は、累積分布関数に対数ロジスティック分布を仮定したランダム効用モデルとワイブル分布を仮定した生存分析モデル、対数正規分布を仮定した

支払い意思額関数モデルの3つがある。本論文では経済理論との整合性が高く、既往研究でも頻繁に利用されるランダム効用モデルと、柔軟でモデルの当てはまりが良いとされる生存分析モデルの2つのモデルを用いて推計を行った。推計にあたっては、まずアンケート調査によって得た回答結果のうち、WTPに対して影響を与える要因として、個人属性とSC属性を抽出した。前者は、男性ダミー、年齢、1か月あたり航空サービス利用回数、職業ダミー、島外利用者ダミー、地域への愛着ダミー、暮らし向きダミーの7つの変数である。

後者は、古川・橋本(2010)を参考に、8項目・5件法により質問したSCの蓄積状況に対する回答結果から因子分析を行い(主因子法・バリマックス回転)、これによって抽出された3つの因子を「信頼」・「規範」・「ネットワーク」とした(表

表2 SCの蓄積状況に関する質問と因子分析の結果

【質問Ⅲ】 ふだんの社会生活の状況について、あてはまるものに○をつけてください

	そう思う	ややそう思う	どちらとも言えない	あまりそう思わない	全くそう思わない
1. 住んでいる町の歴史や文化・伝統に対し誇りを持っている	1	2	3	4	5
2. 住んでいる町の行政を信頼している	1	2	3	4	5
3. 住んでいる町の人達を信頼している	1	2	3	4	5
4. 住んでいる地域のまちづくりに積極的に参加している	1	2	3	4	5
5. 地域内外のお祭りやイベントなどに積極的に参加している	1	2	3	4	5
6. 奉仕活動やサークルに積極的に参加している	1	2	3	4	5
7. 近所づきあいを積極的に行っている	1	2	3	4	5
8. 友人や知人・親戚との交流を積極的に行っている	1	2	3	4	5

質問項目	規範	信頼	ネットワーク
4. 住んでいる地域のまちづくりに積極的に参加している	0.851	0.406	0.155
6. 奉仕活動やサークルに積極的に参加している	0.695	0.233	0.397
5. 地域内外のお祭りやイベントなどに積極的に参加している	0.685	0.191	0.358
1. 住んでいる町の歴史や文化・伝統に対し誇りを持っている	0.199	0.750	0.136
2. 住んでいる町の行政を信頼している	0.164	0.716	0.073
3. 住んでいる町の人達を信頼している	0.306	0.693	0.240
7. 近所づきあいを積極的に行っている	0.570	0.311	0.580
8. 友人や知人・親戚との交流を積極的に行っている	0.198	0.094	0.518
累積寄与率	27.5%	51.4%	63.9%

出所：筆者作成

2)。そして、これらの3つの因子についてサンプル別に導出された因子得点をSC属性としてそれぞれ分析に加えた。これらの属性を加えた理由は、Jones, et al. (2015) らによって指摘されているように、SCの経済価値は被験者がもともと有するSCの蓄積状況と密接に関係し、WTPの程度を左右する可能性があるからである。

続いて、以上の要因を説明変数とし、下記のランダム効用モデルと生存分析モデルによりWTPを推計した。

(1) ランダム効用モデル

$$G(T) = \frac{1}{1 + \exp(a + \beta_T \ln T + \sum \beta_k x_k)}$$

(2) 生存分析モデル

$$G(T) = \exp \left[- \exp \left(\frac{\ln T - \sum \beta_k x_k}{\sigma} \right) \right]$$

Tは提示金額、xは属性ベクトル、 β と σ は係数、aは定数項である。推計にあたっては最尤

表 3 基本統計量

変数	定義	温情効果を含む (N=134)				温情効果を除く (N=82)			
		平均	最大	最小	標準偏差	平均	最大	最小	標準偏差
個人属性									
男性ダミー	男性 = 1、女性 = 0	0.455	1	0	0.498	0.500	1	0	0.500
年齢	年齢の実数	44.530	80	18	15.433	47.293	80	22	13.947
1か月あたり航空サービス利用回数	航空サービスの年間利用回数/12	0.348	4.167	0	0.685	0.406	4.167	0	0.773
職業ダミー	会社員・公務員・自営業 = 1、それ以外 = 0	0.716	1	0	0.451	0.756	1	0	0.429
島外利用者ダミー	島外利用者 = 1、島内利用者 = 0	0.761	1	0	0.426	0.682	1	0	0.465
地域への愛着ダミー	地域への愛着があると思う・ややあると思う = 1、それ以外 = 0	0.784	1	0	0.412	0.780	1	0	0.414
暮らし向きダミー	暮らし向きが良いと思う・やや良いと思う = 1、それ以外 = 0	0.679	1	0	0.467	0.634	1	0	0.482
SC属性									
因子得点 (信頼)	「信頼因子」の因子得点	0.079	2.394	-2.389	0.909	37E-05	2.225	-2.454	0.872
因子得点 (規範)	「規範因子」の因子得点	-0.132	2.035	-2.246	0.930	24E-05	1.803	-2.633	0.949
因子得点 (ネットワーク)	「ネットワーク因子」の因子得点	0.073	1.905	-3.182	0.818	-37E-05	2.203	-2.337	0.763

出所：筆者作成

法を用い、p値が有意にならず、データの信頼性に欠ける説明変数を削除しながらAIC（赤池情報量規準）が最小となるモデルを利用しWTPの平均値と中央値を推計した。

ところで、有効回答サンプルのなかには「抵抗回答」と「温情効果」に該当するサンプルが含まれている。前者は対象財・サービスに対し価値を認めているにもかかわらず、支払い手段やシナリオの内容に納得できない等の理由で回答を拒否したサンプルを指す。後者は、対象財・サービスへの支払い行為そのものに対する満足感・義務感を理由としてWTPを表明したサンプルをあらわす。これらはいずれもWTPの過大（過小）評価をまねくことから、分析対象から除外し分析を試みる必要がある。本論文では、はじめに抵抗回答に該当するサンプルとして「質問の仮定が受け入れられないから」と回答した3サンプルを抵抗回答とみなし、これを除外して分析を行った。

次に、温情効果にあたるサンプルはWTPを表明した理由として「支払うことに満足感があ

る」「支払わなければならない義務感がある」と回答した52サンプルが該当する。これらのサンプルは、航空サービスに対する支援意識や島への帰属意識など様々な要素からWTPの表明に至ったサンプルであり、サービスに対する純粋な評価を示したものではないため、分析対象に含めない方が望ましい。しかし、本論文の目的は航空サービスにより創出されるSCの経済価値を評価することであり、航空サービスそのものに対する経済価値を推計することが目標ではない。また、SCという財の特性上、こうした共感やコミットメントを含めて評価を行わないと、かえって過小評価に結び付くおそれもある。このことから、本論文では、温情効果を含めた134サンプルとこれを除いた82サンプルのWTPを同時推計し評価を行うことにした。表3は基本統計量を示したものである。

IV 分析結果と考察

1 分析結果

表4と表5はAIC最小モデルに基づくWTP

表4 分析結果（温情効果を含む）

分析モデル		ランダム効用モデル				生存分析モデル			
WTP（平均値）		1,422				1,421			
うちSC要素		831.9				831.3			
内訳	ネットワーク（ボンディング型）	251.7				251.5			
	ネットワーク（ブリッジング型）	472.1				471.8			
	規範（ブリッジング型）	108.1				108.0			
WTP（中央値）		2,046				2,000			
うちSC要素		1,196.9				1,170.0			
内訳	ネットワーク（ボンディング型）	362.1				354.0			
	ネットワーク（ブリッジング型）	679.3				664.0			
	規範（ブリッジング型）	155.5				152.0			
説明変数		係数	漸近t値	p値	判定	係数	漸近t値	p値	判定
定数項		0.957	2.250	0.02	**	6.890	24.300	0.00	***
ln（Bid）		-0.001	-6.380	0.00	***	—	—	—	—
年齢		0.248	1.280	0.20		0.162	1.170	0.24	
1か月あたり航空サービス利用回数		-0.375	-2.060	0.04	**	-0.198	-1.770	0.08	*
島外来訪者ダミー		0.864	1.910	0.06	*	0.618	1.900	0.06	*
職業ダミー		0.952	2.450	0.01	**	0.832	2.820	0.00	***
因子得点（ネットワーク）		0.432	1.930	0.05	*	0.317	1.820	0.07	*
σ		—	—	—	—	0.976	6.190	0.00	***
N		134				134			
対数尤度		-144.80				-141.96			
AIC		303.61				297.92			

(注) * : $p < 0.10$ 、** : $p < 0.05$ 、*** : $p < 0.01$

出所：筆者作成

表5 分析結果（温情効果を除く）

分析モデル		ランダム効用モデル				生存分析モデル			
WTP（平均値）		1,182				1,212			
うちSC要素		646.9				663.2			
内訳	ネットワーク（ボンディング型）	203.1				208.2			
	ネットワーク（ブリッジング型）	370.7				380.1			
	規範（ブリッジング型）	73.1				74.9			
WTP（中央値）		1,447				1,404			
うちSC要素		791.9				768.3			
内訳	ネットワーク（ボンディング型）	248.6				241.2			
	ネットワーク（ブリッジング型）	453.8				440.3			
	規範（ブリッジング型）	89.5				86.8			
説明変数		係数	漸近t値	p値	判定	係数	漸近t値	p値	判定
定数項		0.713	1.660	0.10		6.860	18.900	0.00	***
ln（Bid）		-0.001	-4.530	0.00	***	—	—	—	—
年齢		0.344	1.540	0.12		0.405	1.760	0.08	*
職業ダミー		0.927	1.980	0.05	*	1.250	2.540	0.01	**
σ		—	—	—	—	1.380	4.410	0.00	***
N		82				82			
対数尤度		-92.14				-88.65			
AIC		192.27				185.30			

(注) * : $p < 0.10$ 、** : $p < 0.05$ 、*** : $p < 0.01$

出所：筆者作成

の推計結果を示したものである。温情効果を含む場合も除外した場合もランダム効用モデルと生存分析モデルとの間に差はさほど生じていない。しかし、モデルの適合度については後者の方がやや良好な結果をあらわしている。

はじめに、温情効果を含むサンプルで分析した結果では、ランダム効用モデルで1便・1人あたり平均1,422円（中央値2,046円）、生存分析モデルで1,421円（中央値2,000円）のWTPが導出された。他方、温情効果を除いたサンプルでは、ランダム効用モデルで1便・1人あたり平均1,182円（中央値1,447円）、生存分析モデルで1,212円（中央値1,404円）のWTPが計測された。

次いで、これらの値を利用しアンケートで回答があったSC要素の構成比の平均を乗じ、1便・1人あたりに含まれるSC要素の経済価値を評価した。その結果、温情効果を含むサンプルではランダム効用モデルで831.9円（中央値1,196.9円）、生存分析モデルで831.3円（中央値1,170.0円）の価値が推計された。これに対し、温情効果を除いたサンプルでは、ランダム効用モデルで646.9円（中央値791.9円）、生存分析モデルで663.2円（中央値768.3円）となった。SC要素の構成比をみると、いずれのモデル・サンプルにおいてもネットワーク（ブリッジング型）が全体の約60%を占め、ネットワーク（ボンディング型）は30%、規範（ブリッジング型）は10%強となった。このことは、那覇～与論線が島内外の知人・親族との交流を推進するのみならず、様々な人的交流や社会参加を促す手段として機能していることを示唆している。

最後に、被験者のWTPに影響を与える要因を明らかにするために、AIC（赤池情報量規準）が最小になるよう、個人属性変数とSC属性変数を選択し分析を行った。その結果、温情効果を含むサンプルでは両モデルともに1か月あたり航空サービス利用回数、職業ダミー、島外利用者ダミー、因子得点（ネットワーク）、温情効果を除くサンプルでは両モデルで職業ダミー、生存分析モデルにおいては年齢が有意水準を満たしていることがわかった。ただし、後者のサ

ンプルは前者に比べ標本数が小さく、推計精度が低下している可能性があることから、ここでは前者の解釈のみを示すことにする。

はじめに、1か月あたり航空サービス利用回数はランダム効用モデルでは5%有意水準、生存分析モデルでは10%有意水準で係数が負の値をあらわした。那覇～与論線の運航頻度は1日1.5往復に限られており、1便あたりの平均搭乗率も80.0%（2023年度）に上る。このため、予約時には既に満席となっている場合が多く、利用に制限を受ける場合が多い。このような利用機会の制約と増便を求める意向がWTPの表明につながったと判断される。

続いて、島外利用者ダミーは、両モデルともに10%有意水準で係数が正の値をあらわした。

（一社）ヨロン島観光協会に対するヒアリング調査によれば、2023年度における与論島の観光客数は6.4万人に上り、航空による来訪者の47.3%は那覇～与論便を利用している。その一方で、サービスの運航頻度は少なく平均搭乗率も高いため、増便による来訪機会の増大を望む声が強い。こうした意識が評価に反映されたものと推察される⁹⁾。

次に、職業ダミーはランダム効用モデルにおいては5%有意水準、生存分析モデルにおいては1%有意水準で係数が正の値を示した。これはJones, et al. (2015)らの先行研究において指摘されているように、WTPの多寡は所得の程度に左右され、これを多く得る有職者ほど高いWTPを表明しやすいことを裏付けるものである。また、因子得点（ネットワーク）は両モデルにおいて10%有意水準で係数が正の値を示した。島内外の様々な人的交流や社会参加を志向する被験者ほどWTPを表明している可能性があり、航空サービスが移動手段としてのみならず、これらを実現する上で必要不可欠な役割を果たしていることの証左であると考えられる。

2 考察

ここまで見てきたように、那覇～与論線が1便・1人あたりのSC創成にもたらす経済価値は、温情効果を含む場合で831.3～1,170.0円、

含まない場合で646.9～791.9円に上がることが明らかになった。そして、このうちボンディング型は温情効果を含む場合で251.5～362.1円、含まない場合で203.1～248.6円、ブリッジング型については温情効果を含む場合で579.8～834.8円、含まない場合で443.8～543.8円であることが判明した。

その一方で、これらの価値には航空サービス

の利用回数をはじめとする個人属性やSC要素など様々な要因が反映されており、航空サービスが地域間交流や社会活動への参加を含め地域に多様な便益を生み出す役割を担っていることもわかった。仮に、これらの平均値・中央値を代表値とし、那覇～与論線の年間平均利用者数と年間運航回数を乗じると、温情効果を含む場合で約247～356億円（うちボンディング型75～108

表6 那覇～与論線がSC創出にもたらす総経済価値

ランダム効用モデル	評価額	ネットワーク(ボンディング型)	ネットワーク(ブリッジング型)	規範(ブリッジング型)	
温情効果を含む					
WTP/人/便	平均値(円)	831.9	251.7	472.1	108.1
	中央値(円)	1,196.9	362.1	679.3	155.5
温情効果を除く					
WTP/人/便	平均値(円)	646.9	203.1	370.7	73.1
	中央値(円)	791.9	248.6	453.8	89.5
生存分析モデル	評価額	ネットワーク(ボンディング型)	ネットワーク(ブリッジング型)	規範(ブリッジング型)	
温情効果を含む					
WTP/人/便	平均値(円)	831.3	251.5	471.8	108.0
	中央値(円)	1,170.0	354.0	664.0	152.0
温情効果を除く					
WTP/人/便	平均値(円)	663.2	208.2	380.1	74.9
	中央値(円)	768.3	241.2	440.3	86.8
那覇～与論線年間平均利用者数(人)注)		34,030.3			
那覇～与論線年間平均運航回数(回)注)		873.3			
ランダム効用モデル(温情効果を含む)	評価額	ネットワーク(ボンディング型)	ネットワーク(ブリッジング型)	規範(ブリッジング型)	
年間経済価値(平均値:百万円)	24,722	7,480	14,030	3,212	
年間経済価値(中央値:百万円)	35,570	10,761	20,187	4,621	
ランダム効用モデル(温情効果を除く)	評価額	ネットワーク(ボンディング型)	ネットワーク(ブリッジング型)	規範(ブリッジング型)	
年間経済価値(平均値:百万円)	19,225	6,036	11,017	2,172	
年間経済価値(中央値:百万円)	23,534	7,388	13,486	2,660	
生存分析モデル(温情効果を含む)	評価額	ネットワーク(ボンディング型)	ネットワーク(ブリッジング型)	規範(ブリッジング型)	
年間経済価値(平均値:百万円)	24,705	7,474	14,021	3,210	
年間経済価値(中央値:百万円)	34,770	10,520	19,733	4,517	
生存分析モデル(温情効果を除く)	評価額	ネットワーク(ボンディング型)	ネットワーク(ブリッジング型)	規範(ブリッジング型)	
年間経済価値(平均値:百万円)	19,709	6,187	11,296	2,226	
年間経済価値(中央値:百万円)	22,832	7,168	13,085	2,579	

(注) 年間平均利用者数・年間平均運航回数は国土交通省「航空輸送統計年報」をもとに2017～2019年の3か年平均の数値を示している。

出所：筆者作成

億円、ブリッジング型172～248億円)、含まない場合で192～235億円(うちボンディング型60～74億円、ブリッジング型132～161億円)となり、少なくとも年間およそ200～250億円前後のSCが那覇～与論線によって創出されていることになる(表6)。

離島航空をめぐる経営は厳しく、今後も人口の減少や少子高齢化がいつそう進展することから、国や地方自治体等の支援なしに運航を維持することは困難である。航空サービスを取りやめ、フェリーで代替させるべきとの見解も存在するが、航空サービスはフェリーと異なり、迅速、かつ安定的な移動を確保できる手段であることから、地域社会の人的交流や社会活動への参加を推進する上で欠かせないものである。

本論文では、CVMを適用することにより離島航空が創出するSCの定量的評価を試み、直接的な便益のみでは測ることができない特有の効果について計測を試行した。もっとも、SCにはその結びつきの強さから排他性をもたらす、その一方で、外的志向の高さゆえに人間関係の希薄さを生み出すという問題がある。しかし、両者が均等に蓄積されることにより地域社会に多種多様な便益を生み出す可能性がある。

このようななか、那覇～与論線はブリッジング型を中心としたSCの創成に貢献しており、導出された経済価値は利用者の交流ネットワークの価値をあらわすと同時に航空サービスの社会的貢献度を示しているとも言えられる。このことから、国や地方自治体はこれらを参考に引き続き航空サービスに対する支援のあり方について検証していくとともに、地域においても今一度航空サービスの価値について問い直す必要がある。

なお、本論文において提示した経済価値は温情効果を含む場合と除外した場合でやや評価に相違がみられる。また、平均値と中央値のいずれを採用するかによっても評価結果に差が生じる。いずれの視点から評価を行うべきかに関しては議論が分かれるところであり、今後の検討課題としたい。

V まとめと分析課題

本論文では、那覇～与論線を対象にCVMによるアンケート調査を行い、離島航空がもたらすSCの経済価値を計測した。これにより、那覇～与論線は年間約200～250億円前後のSCを創出し、地域社会に様々な便益をもたらす可能性があることがわかった。

最後に、本論文の分析課題について述べる。第1に、信頼により創出される便益の計測である。本論文ではこれを規範・ネットワークの形成に基づき創出される便益とみなし、推計の対象に含めなかった。しかし、離島航空を含め交通サービスは他者との移動を伴うため、利用時の人的交流等を通し利用者相互間の信頼やこれによる何らかの便益が生じていることは否定できない。

第2に、温情効果の取り扱いである。本論文ではSCという財そのものの特性から、この効果を含めた場合と除外した場合の2つについて評価を試みた。温情効果が評価に与える影響は決して少なくはなく、いずれによって評価すべきかについては検討の余地がある。

第3に、与論島住民を対象とした調査である。那覇～与論線はサービス利用者のみならず、その潜在的利用者としての住民のSC形成にも寄与している可能性がある。第4に、有効サンプル数の確保である。本論文では離島という利用者が限られた環境のなかでアンケートを行ったため、やや限定的な範囲内での推計に止まった。以上については今後の分析課題としたい。

[注]

- 1) (公社) 非営利法人研究会 (2022) によると、SCは水平的ネットワークとしての①ボンディング型 (Bonding Social Capital) と②ブリッジング型 (Bridging Social Capital)、垂直的ネットワークとしての③リンキング型 (Linking Social Capital) に区別され、その構成要素として①では地縁団体やサークル、同窓会、②ではNPOや市民活動団体等のネットワーク、

- ③では中間支援組織などが取り上げられている。本論文はこれらの組織活動から創出されるSCを直接評価するものではなく、むしろ交通サービスを通しこのような活動への参加機会を提供することによって、どの程度のSCが間接的に生み出されるのかを検証するものである。したがって、本論文は本学会の研究対象とされる非営利法人等の活動参加に向けた媒体として交通サービスがどの程度の役割を果たすのかについて、とくにSCに着目しながら評価するものである旨、あらかじめ断っておきたい。
- 2) (一社) ヨロン島観光協会に対するヒアリング調査資料による。このほか、与論空港には日本エアコミューターによる鹿児島～与論線が1日1往復運航されている(所要時間1時間30分)。
- 3) 国土交通省「航空輸送統計調査」によれば、2023年度における那覇～与論線の月別利用者数は2,459(2月)～5,255人(8月)と月ごとに大きく異なる。とくに、5～10月の海水浴シーズンと11月の与論マラソン開催時には県内外から多くの観光客が訪問するため、アンケートの時期によっては被験者がこれらに偏り、推計結果にバイアスが生じる可能性がある。実際のところ、本論文によるアンケート調査においても被験者の74.8%が島外居住者によって占められており、これが分析結果に与える影響は大きい。しかし、(一社) ヨロン島観光協会に対するヒアリング調査によると、与論空港利用者の島外居住者と島民の構成比は年間を通し概ね本論文と同一とのことであり、推計にあたってこうした選択バイアスは発生していないものと考えられる。
- 4) CVMに基づき対象財・サービスの経済評価を試みる際の質問方法は対象財・サービスの環境が悪化した場合、元の効用を得るために必要なWTAを尋ねる方法と対象財・サービスの環境が改善した場合、その効用を得るためのWTPを尋ねる方法の2つがある。しかし、WTAは被験者の抵抗や「戦略バイアス(意図的に過大(過小)なWTPを表明しWTPに歪みが生じる)」をまねく可能性が高いため、本論文では那覇～与論線片道1便増便という仮想的な環境変化に対しどの程度のWTPを有するのかについて尋ねることにした。
- 5) このほか、WTPの質問方式には①税金方式、②寄附金方式、③負担金方式、④私的財方式などがある。しかし、税金方式と負担金方式は被験者の心理的抵抗が強く、有効回答の減少につながるおそれがある。また、寄附金方式や私的財方式は寄附の対象や代替財を明確に設定しないと回答結果にバイアスが発生する可能性がある。本論文で採用する追加負担方式も被験者ごとに航空運賃が異なる理由から、WTPの過大(過小)評価が生じるリスクが存在する。ただし、琉球エアコミューターや日本エアコミューターを含む日本航空グループの運賃は予約日時や空席状況によって異なるものの、割引率は通常5%以内に止められており、被験者の航空運賃に大きな差異はないものと考えられる。このことから、本論文では被験者の心理的抵抗や回答結果のバイアスが少ない追加負担方式を採用し、被験者のWTPを把握することにした。
- 6) WTPの回答にあたっては、二段階二項選択方式以外にも被験者に自由にWTPを記入してもらう「自由回答方式」や複数の選択肢のなかから自由に金額を選択してもらう「支払いカード方式」などがある。しかし、これらの方法では戦略バイアスや「仮想バイアス(実際に表明したWTPを支払う必要がないことからWTPを過大表明しWTPに歪みが生じる)」を生起させ得る可能性が高くなることから、本論文では二段階二項選択方式により、被験者のWTPを把握している。
- 7) ボンディング型SCとは、島内・島外に住む家族、親戚、友人など同質的な組織や人々の結びつきを意味し、ブリッジング型SCは島内・島外の見知らぬ人等との異質的な結びつきをあらわす。SCはこのような同質性と多様性という2つの側面を持ち、これらは区

別しながら議論することが多いことから、本論文でも両者を分けてそれぞれの経済価値を把握することにした。

- 8) ここではSCを構成する信頼、規範、ネットワークという3つの要素のうち、信頼についてはボンディング型もブリッジング型ともに航空サービスによって直接創出されるものではなく、サービスの存在により規範やネットワークが醸成された結果として生み出されるものであることから、評価対象から除くことにした。また、規範(ボンディング型)は自治会や町内会など地縁的な活動への参加等を背景に創出されるが、これらに対し航空サービスが貢献するケースは想定しにくい。さらに、お祭りやイベント、ボランティア、サークルへの参加は組織内におけるボンディング型の規範形成を促す可能性があるが、これらは航空サービスよりもむしろサービスの提供による結果として生み出されるため評価の対象から除いている。
- 9) なお、航空サービスの利用回数が相対的に少ない島外利用者の意向が1か月あたり航空利用回数に影響を及ぼし、多重共線性の問題を引き起こしている可能性があることから、両者の相関係数を導出したところ、 $r = -0.02$ となり両者の相関は確認されなかった。また、ここで用いた全ての変数についてVIFを推計したところ、いずれも $VIF < 10$ となり多重共線性の問題は生じていないことがわかった。

[参考文献]

- Bradbury, A. (2006), "Transport, mobility and social capital in developing countries", *Engineering Sustainability*, 159, pp.79–86.
- Colombo, E and L., Stanka (2014), "Measuring the monetary value of social relations: A hedonic approach", *Journal of Behavioral and Experimental Economics*, 50, pp.77–87.
- Cordes, S., Allen, J., Bishop, R.C., Lynne, G.D., Robinson, L.J. Ryan, V.D. and R., Shaffer (2003), "Social Capital, Attachment Value, and Rural Development: A Conceptual Framework and Application of Contingent Valuation", *American Journal of Agricultural Economics*, 85, pp.1201–1207.
- Guzman, L.A., Victor, A., Gracia, G., Arellana, J. and O.L., Sarmiento (2023), "Evaluating the effects of social capital on travel behavior: Modeling the choice of an innovative transport mode", *Travel Behavior and Society*, 33, 100612.
- Huang, H. and J.F., Helliwell (2010), "How's the Hob? Well-Being and Social Capital in the Workplace", *ILR Review*, 63, pp.205–227.
- Jones, N., Clark, J.R.A. and C., Maresios (2015), "Social capital and willingness to pay for coastal defenses in south-east England", *Ecological Economics*, 119, pp.74–82.
- Kamruzzaman, M., Wood, L., Hine, J., Currie, G., Gilies-Corti, B. and G., Turrell (2014), "Patterns of social capital associated with transit oriented development", *Journal of Transport Geography*, 35, pp.144–155.
- Orlowski, J and P., Wicker (2015), "The Monetary value of social capital", *Journal of Behavioral and Experimental Economics*, 57, pp.26–36.
- Powdthavee, N. (2007), "Putting a price tag on friends, relatives, and neighbors: Using surveys of life satisfaction to value social relationships", *The Journal of Socio-Economics*, 37, pp.1459–1480.
- Putnum, D.R. (2000), *Bowling alone: The collapse and revival of American community*, New York: Cimon & Schuster (柴内康文訳 (2006)『孤独なボウリング—米国コミュニティの崩壊と再生』, 柏書房).
- Schwaben, T., Lucas, K., Akyelken, N., Solsona, D.C., Carrasco, J.A. and T., Neutens (2015), "Rethinking the links between social exclusion and transport disadvantage through the lens of social capital", *Transportation Re-*

- search Part A: Policy and Practice*, 74, pp.123-135.
- Stanley, J., Stanley, J., Balbontin, C. and D., Hensher (2019), "Social Exclusion: The roles of mobility and bridging social capital in regional Australia", *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 125, pp.223-233.
- 宇都宮浄人 (2016) 「地域公共交通とソーシャルキャピタルの関連性」、『交通学研究』、第59号、pp.77-84。
- 宇都宮浄人 (2019) 「地域交通とソーシャルキャピタル—「生活意識調査」・「くるくるバス調査による検証」」、『運輸政策研究』、第21巻第1号、pp.6-14。
- 小熊仁 (2021) 「鉄道駅開設による存在効果とその価値構成に関する分析：JR高崎問屋町駅を事例として」、『運輸と経済』、第81巻第10号、pp.115-128。
- 小熊仁・西藤真一・引頭雄一・福田晴仁 (2023) 「離島航空の経済価値に関する分析」、『交通学研究』、第66号、pp.71-78。
- (公社) 非営利法人研究会 (2022) 『非営利用語辞典』、全国公益法人協会。
- 後藤洋政・幕亮二・中村彰宏 (2021) 「地域航空路線振興に向けた実証的アプローチと検証：天草路線と五島福江路線のケース」、『交通学研究』、第64号、pp.147-154。
- 谷内久美子・猪井博登・新田保次 (2009) 「ソーシャルキャピタル概念を用いた住民主体型バスへの賛否意識の分析」、『土木計画学研究・論文集』、第26巻第4号、pp.603-610。
- 福田晴仁 (2010) 「離島航空事業の経営課題」、『運輸と経済』、第70巻第7号、pp.46-58。
- 古川のり子・橋本成仁 (2010) 「バスに「乗って支える意識」その要因と意識構造に関する研究」、『都市計画論文集』、第45巻第3号、pp.835-840。
- 松本勇 (2007) 「離島航空路線維持に関する諸問題～長崎県上五島・小値賀空港廃港問題を中心として～」、『長崎県立大学論集』、第41巻第3号、pp.111-186。
- 宗田健一 (2014) 「離島航空路線維持に関する一考察：第一航空による那覇～徳之島路線を題材として」、『地域研究所研究年報』、第46号、pp.15-28。

(論稿提出：令和6年12月22日)
(加筆修正：令和7年5月17日)