

社会基盤整備が主観的幸福度に 及ぼす影響の分析

加藤 丈嗣¹・山本 俊行²・安藤 章³

¹学生会員 名古屋大学大学院 環境学研究科都市環境学専攻 (〒464-8603 愛知県名古屋市千種区不老町)
E-mail:katou.takeshi@cc.mbox.nagoya-u.ac.jp

²フェロー会員 名古屋大学教授 エコトピア科学研究所 (〒464-8603 愛知県名古屋市千種区不老町)
E-mail:yamamoto@civil.nagoya-u.ac.jp

³正会員 株式会社日建設計総合研究所主任研究員 (〒101-0052 東京都千代田区神田小川町3-7-1)
E-mail:andou@nikken.jp

主観的幸福度はQOLや生活満足度と類似した主観的な幸福を測る指標であり、一定の有用性が確認されている。また、従来指標の費用便益などに代わる指標として近年注目が高まっている。本研究では、社会基盤整備が主観的幸福度に及ぼす影響を把握することを目的とし、主観的幸福度と医療、勤労、福祉、社会基盤などの生活要因との関係を項目反応理論と順序プロビットモデルを用いて分析した。その結果、「健康」に関する項目は幸福度に大きな影響を及ぼしており、それらと「社会基盤」や「生活環境」の相関が高いことから、社会基盤整備の効果は「健康」を通して間接的に幸福度に影響を及ぼす可能性を示した。また、社会基盤整備は、主観的幸福度を向上させる上で幸福度が低い時に影響が大きい可能性も示された。

Key Words : *infrastructure development, subjective well-being, item response theory, ordered probit model*

1. はじめに

(1) 研究背景と目的

日本の社会資本整備は戦後まもなくから始まった高度経済成長期にピークを迎え、多くの社会資本が整備された。当時のインフラ整備は効率性や経済性を重視していたが、社会資本がある程度整い、環境が変化した現代のインフラ整備について、高度経済成長期と同じような観点から評価を行うことは馴染まなくなってきた。このような状況を受けて社会基盤整備を評価する新たな評価手法が注目されている。

新たな評価指標としてQOL (quality of life), GNH (gross national happiness), 主観的幸福度など生活の質に着目した指標がある。QOLは元々医療分野で開発された概念であるが、都市工学分野へ導入され、積極的に実証研究が行われるとともに都市政策への適用も検討されている^{1,3)}。また、GNHは国民総幸福量と訳され、健康・文化・教育など9つの領域から構成された指標により人々の生活の質を表現している。ブータンではこの指標を国政に活用しており注目を集めている。一方、主観的幸福度は個

人に対して「現在どの程度幸福であるか」という単純な質問の回答によって得られる指標であるが、未だ十分な議論が成されず、都市政策への適応については、さらなる検討が必要である。

本研究では、内閣府が実施した国民生活選好度調査で得られた主観的幸福度と生活要因データに基づき、主観的幸福度を評価指標として、社会基盤整備やその他生活要因との関連を把握することを目的とする。本稿では、項目反応理論や順序プロビットモデル等を用いて、主観的幸福度に影響を与える要因を具体的に示す。また、順序づけられた主観的幸福度を段階的に二分し、二項プロビットモデルを用いることで幸福度が低い時に影響が大きい要因、幸福度が高いときに影響が大きい要因を分析結果から考察する。

(2) 既存の研究と本研究の位置づけ

幸福度のような主観的指標は経済学、医学、心理学分野ではなじみのテーマではあるが、個人の気持ちや感じ方には差があると考えられていたため、それを直接扱うことはしていなかった。しかし、1990年代に入って、い

くつかの研究から主観的指標が有用であることがわかった。さらに近年では、土木分野への適用を視野に入れた研究がなされている。

浜岡⁴⁾は、社会基盤整備と精神的な豊かさの関係に着目し、社会経済データおよび住民の意識データを分析した。その結果、豊かさに影響を与える要素や経年的に豊かさの要素が変化していることを示し、時代変化とともに社会基盤整備が充実されたこと等から、経済的な豊かさから精神的な豊かさへ重要度が移行していると考察した。

栄徳・溝上⁵⁾は一連のQOL研究を踏まえ、Capabilityアプローチを導入したQOM (quality of mobility)を提案した。そして、その手法が交通政策の評価に有効に活用できることを示した。佐々木⁶⁾は交通環境評価に用いられるCapability理論に基づいて、評価指標を作成し、生活満足度との関係を分析した。何らかのインフラ整備を行い、主観的な幸福感が増大した場合には、Capabilityの安定性が改善された可能性を示している。

安藤⁷⁾は幸福指標と類似概念 (QOLや生活満足度)との違いを示し、国土・都市政策への幸福指標の適応可能性を検討した。そして、従来量化が困難であった子育て環境や高齢化社会対策の評価についても幸福指標が有効な総合的評価指標であることを示した。

上記の既存の研究等では、都市政策や交通環境と幸福度、生活満足度との関係について線形関係を仮定してモデル化しており、非線形性を考慮したものは少ない。しかし、幸福研究において非線形性を考慮することは重要であると考えられる。アメリカの心理学者マズローは、人間の欲求を低次から高次までの5段階に分類し、図-1のピラミッド型の階層によって示している。低次の欲求をある程度満たすと高次の欲求が生まれるとされ、幸福度においても同じことが言えると考えられる。すなわち、幸福度が低い時ほど安全に安心して生活したいという欲求が強く、ある閾値を迎えると次の欲求が発生するとい

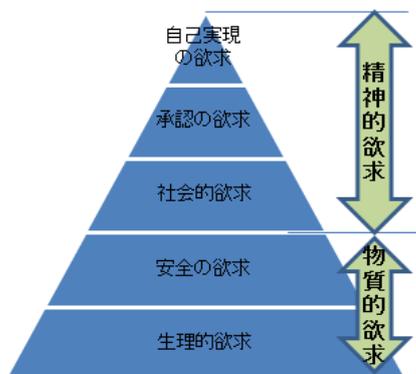


図-1 マズローの5段階欲求

うような非線形な関係があると考えられる。これを踏まえて本研究では、アンケート調査を基に幸福度に影響を及ぼす要因について非線形性を考慮して分析を行う。

2. 個別満足度の分析

(1) 国民生活選好度調査の概要

内閣府は、国民生活の様々な分野のニーズ、満足度等、人々の主観的意識について継続的な調査を行っている⁸⁾。3年毎の国民の生活に関する満足度等の調査において、日本全国から無作為抽出された10代から70代までの男女について回答を得ている。本研究では時系列調査を行った昭和53年、平成5年、平成20年のデータを使用し分析を行った。本稿では、最新の時系列調査である平成20年の分析結果を中心に報告する。

(2) 項目反応理論の概要

本節では、調査で得られた60個の個別満足度に対して1つの潜在的な満足度が存在すると仮定して、項目反応理論⁹⁾を適用し、それぞれの項目の満足されやすさを分析する。項目反応理論は学力テストやアンケート結果の分析に用いられる実践的な数理モデルであり、複数の年度で実施されたアンケートを同じ尺度で比較することができるという点で本研究の分析に向いていると言える。本研究では2母数ロジスティックモデルを用いて、60個の質問に対する個別満足度から識別力、困難度、被験者母数を出力する。以下に項目反応理論についての概要を整理する。

項目反応理論では、直接観測されない被験者の潜在特性 θ を導入する。項目 j の各カテゴリーの反応確率 $p_{jc}^*(\theta)$ を求める項目反応カテゴリ特性曲線(IRCCC, item response category characteristic curve)のモデル式は、2母数ロジスティックモデルを適用すると以下の式で与えられる。

$$p_{jc}^*(\theta) = \frac{1}{1 + \exp(-Da_j(\theta - b_{jc}^*))} \quad (1)$$

ここで、 a_j, b_{jc}^* は項目 j における識別力、および困難度、 D は因子尺度(=1.7)を表している。また、個別満足度は5段階回答であるため、ある項目 j に対して項目特性曲線は5つ、困難度は4つ存在する。この意味で p_{jc}^* と b_{jc}^* には上付き*が付いている。

個別満足度に対して項目反応理論を適用することによって得られる被験者母数、識別力、困難度を以下にまとめる。

a) 被験者母数

被験者母数が θ_i である被験者が、反応パターン行列 U_i を得る確率を式(2)に示す。

$$p_g(U_i | \theta_i) = \prod_{j=1}^n \prod_{c=0}^{C-1} p_{jc}^*(\theta_i)^{u_{jc}} \quad (2)$$

ここで下付き g は *graded* の意である。また、 n は項目の数 (=60)、 C は回答カテゴリーの数 (=5) を示している。手元にあるアンケートデータから取得した反応パターン行列 U_i から θ_i を変数とし、これを尤度として扱う。この値を最大にする $\hat{\theta}_i$ が被験者母数であるとする。

個別満足度から得られる被験者母数は、回答者一人に対して一つの値が算出される。被験者母数は潜在的な能力を表し、特に本研究で用いる個別満足度から出力される被験者母数は個人の潜在的な満足度を表す。この意味から以下、 θ_i を「潜在満足度」と表記する。

b) 識別力

識別力は反応パターンとテスト得点の相関係数と定義されている。つまり、アンケートの回答パターンと個別満足度の合計との相関係数である。識別力は項目ごとに 1 つ算出され基本的に 0 以上の値をとり、その値が大きいほど識別力が高いと判断する。

c) 困難度

項目ごとに各段階の閾値に相当する困難度を持っており、5 段階の回答方法であれば 4 つの困難度が存在する。それらは質問項目に対する満足されにくさを表し、値が大きいほど満足されにくい項目と判断する。

最下位カテゴリー $u_j = 1$ と最上位カテゴリー $u_j = 5$ に関しては、それぞれ $p_{j1}(\theta) = 0.5$ 、 $p_{j5}(\theta) = 0.5$ が困難度として設定される。一方それ以外の困難度については、そのカテゴリーが観測される確率の最も高くなる潜在満

足を困難度とする。以下にそれぞれの困難度の説明を示す。

- ・ b_1 は最少カテゴリーに対する反応確率が 50% になる潜在満足度
- ・ b_2 は 2 番目と 3 番目のカテゴリーに対する反応確率が同じになる潜在満足度
- ・ b_3 は 3 番目と 4 番目のカテゴリーに対する反応確率が同じになる潜在満足度
- ・ b_4 は最大カテゴリーに対する反応確率が 50% になる潜在満足度

これらの特徴は分析結果の解釈において重要である。なお、本研究では 1 つの項目について上記 4 つの困難度を算出しているが「3: どちらともいえない」と「4: かなり満足している」に対する反応確率が同じになる位置を代表的な困難度として設定する。

(3) 項目反応理論の結果

60 個の項目に対して 1 つの潜在的な指標が存在すると仮定して項目反応理論を適用した。本節では、得られた困難度と識別力を用いて各項目が満足されやすいか否か、識別力から潜在満足度とのつながりが強いかなかを考察する。なお、昭和 53 年、平成 5 年、平成 20 年の困難度の平均は順に、1.221, 1.614, 1.731 である。

表-1 には社会基盤に関する項目をまとめた。「まわりに親しめる自然があること」、「通勤・通学が快適に

表-1 社会基盤に関する困難度と識別力

	昭和53年		平成5年		平成20年	
	困難度	識別力	困難度	識別力	困難度	識別力
交通・宿泊機関が利用しやすく混雑しないなど、快適な旅行ができること	1.604	0.641	2.184	0.599	1.825	0.701
ゴミや下水が衛生的に処理されること	0.630	0.634	1.052	0.578	0.136	0.550
通勤・通学が快適にできること	0.337	0.482	1.115	0.621	0.855	0.624
大気汚染、騒音、悪臭などの公害がないこと	0.626	0.584	1.177	0.639	0.757	0.625
地震、台風、火災などに対する防災と被災後の支援がしっかりしていること	1.290	0.835	1.835	0.768	1.797	0.945
危険な工場や施設に対する管理が十分なこと	1.600	0.814	1.835	0.776	1.432	1.019
子どもや老人でも車に脅かされずに道を歩けること	1.467	0.720	1.741	0.781	1.879	0.768
まわりに親しめる自然があること	0.295	0.406	0.184	0.445	0.512	0.471
安心して子どもを生み育てられる環境が整っていること			0.858	0.808	1.599	0.882

表-2 グループ同士の相関係数

	健康	教育と文化	勤労生活	休暇	公正と福祉生活	消費	社会基盤	地域生活
健康	1.000							
教育と文化	0.514	1.000						
勤労生活	0.505	0.608	1.000					
休暇	0.459	0.634	0.544	1.000				
公正と福祉生活	0.486	0.591	0.894	0.512	1.000			
消費	0.372	0.432	0.517	0.396	0.623	1.000		
社会基盤	0.443	0.522	0.546	0.548	0.623	0.538	1.000	
地域生活	0.475	0.613	0.658	0.609	0.810	0.571	0.788	1.000

表3 グループの困難度・識別力

グループ	困難度	識別力
健康	0.708	1.208
教育と文化	1.391	1.020
勤労生活	1.772	1.012
休暇	1.061	0.958
公正と社会福祉	1.958	1.054
消費	1.143	1.155
社会基盤	0.939	0.952
地域生活	1.225	0.858

きること」といった、より生活に密着した項目が満足されやすいことを示している。また、「危険な工場や施設に対する管理が十分なこと」、「地震、台風、火災などに対する防災と被災後の支援がしっかりしていること」については識別力が高く、これらが満足されている回答者は幸福度が高い可能性が高い。

また、簡易のため質問項目の内容から大まかに10個のグループに分けた。複数のグループに属するような曖昧な質問、たとえば「職業紹介や職業訓練のための施設や内容が充実していること」という項目は教育と文化、勤労生活というようにグループの重複を許した。表-2にはグループの潜在満足度同士の相関係数を示す。類似した質問がいくつかあるためグループ同士に強い相関が見られる。

表-3にグループ分けを行い、項目反応理論を適用したものを示す。「健康」の困難度が小さいことから、満たされやすい項目であることがわかる。さらに、識別力が高いことから、この項目が満足されている人は潜在満足度が高い傾向があることがわかる。それに対し、「社会基盤」は困難度と識別力から、満足されやすい項目であるが、それが満足されることが直接満足度の上昇につながっていないことを示している。

3. 幸福度と個別満足度の関係

(1) 順序プロビットモデルの概要

本研究に使用するデータは順序づけられた幸福度と個別満足度であり、回答者はカテゴリーから自分の状態に見合った1つのカテゴリーを選択する。この場合、個人の潜在満足度の重み付き和が幸福度を表すと仮定して、順序プロビットモデルを採用する。潜在満足度は連続変数だが、回答は離散変数なので、潜在満足度と閾値の大小によって質問に回答すると仮定する。その時、回答がkである確率は順序プロビットモデルのカテゴリー選択確率は Φ を標準正規分布の累積分布関数として

$$P(k) = \Phi(\theta_{k-1} - V) - \Phi(\theta_k - V) \quad (3)$$

と表される。ここで V は潜在的な満足度である。最尤推定法によって効用関数の係数と閾値 θ を同時に推定することができる。

(2) モデル推定結果

平成20年のデータを対象に、順序プロビットモデルの推定を行い、結果を表-4に示す。個別質問のグループで正の推定値となったのは、「健康」、「勤労生活」である。このことから自身の健康や仕事に関することが幸福度とのつながりがあることがわかる。一方、男性ダミーは負の値となっており、女性のほうが幸福度が高い傾向にあることがわかった。配偶者ダミーが正であることから、配偶者の存在は幸福度に正の影響を与えることが読み取れる。年齢を表すダミーから、働き盛りの時に幸福度は下降気味であることがわかる。世帯年収がある程度以上あることは幸福度と正の相関がある。

(3) 二項プロビットモデルのための幸福度二分化

幸福度を段階的に二分化し、各段階における幸福度に影響を与える要因を分析するため、二項プロビットモデルを適用する。二分化の方法を図-2に示す。たとえば、2と3の間を閾値とする場合を考える。幸福度0, 1, 2を0、幸福度3から10を1とするダミー変数を被説明変数とする。この閾値をそれぞれの数字の間に設定することで、幸福度の段階的な分析を行うことができる。

表4 順序プロビットモデル推定結果

	推定値	t値
健康	0.268	12.1
勤労生活	0.223	10.0
消費	-0.076	-3.5
男性ダミー	-0.144	-6.1
配偶者有りダミー	0.206	7.0
30歳以上ダミー	-0.233	-6.2
60歳以上ダミー	0.070	2.5
世帯年収ダミー	0.215	8.6
閾値1 2	-1.885	-46.3
閾値2 3	-1.065	-34.0
閾値3 4	-0.290	-10.2
閾値4 5	1.281	38.0
AIC: 10664		
サンプル数:4157		

世帯年収ダミーは年収500万円以上を閾値としている

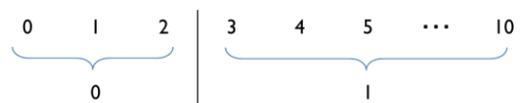


図-2 幸福度の二分化

(4) 二項プロビットモデル推定結果

本節では、幸福度にある閾値を設定して閾値未満の人を不幸、閾値以上の人を幸福と二分して二項プロビットモデル推定を行う。閾値を段階的に設定することで幸福度が低い時に影響が大きい項目、幸福度が高いときに影響が大きい項目を調べることができる。有意となった項目は、その項目満たされていると閾値以上の幸福である確率が向上すると解釈できる。

表-5に平成20年の二項プロビットモデル推定結果を示す。「健康」と「勤労生活」はどの段階においても幸福度に大きな影響を及ぼすことがわかる。それとは対照的に、社会基盤については幸福度にあまり影響を及ぼさないという結果が得られた。

4. 幸福度と各グループのつながり

3章ではプロビットモデルを用いて分析したが、各グループ間に相関があるため、いくつかのグループが幸福度に対して負の影響を及ぼすと推定された。そこで、本

表-5 二項プロビットモデル推定結果

	1 2	2 3	3 4	4 5
健康	**	***	***	***
教育と文化	**	.		.
勤労生活	***	***	***	***
休暇				
公正と福祉生活				*
消費			**	**
社会基盤				
地域生活	**			*
男性ダミー	**	***	***	.
就業者ダミー				**
配偶者有りダミー	***	***	***	**
30歳以上ダミー	**	***	***	***
60歳以上ダミー	*	.	*	
世帯年収ダミー	***	***	***	***
子持ちダミー				

(注) 推定値が負であるものは黄色で示す

表-6 幸福度と各グループのポリシリアル相関係数

	昭和53年	平成5年	平成20年
健康	0.216	0.278	0.311
教育と文化	0.086	0.155	0.198
勤労生活	0.140	0.254	0.300
休暇	0.111	0.168	0.194
公正と福祉生活	0.087	0.221	0.262
消費	0.068	0.140	0.122
社会基盤	0.085	0.187	0.186
地域生活	0.110	0.255	0.225

各年毎に 1番大きい, 2番目に大きい, 3番目に大きい

章では、幸福度と各グループの相関関係を調べる。

項目反応理論から得られる連続変数と離散変数である幸福度とのポリシリアル相関係数を算出し、表-6に示す。「健康」と「勤労生活」についてはどの年においても幸福度と相関があることがわかる。また平成5年、平成20年においては「公正と福祉生活」、「地域生活」との相関大きくなっている。

次に表-7に二分化された幸福度についてポリシリアル相関係数を示す。「健康」、「勤労生活」についてはどの段階でも幸福度と相関があり、特に「健康」は幸福度が高い時、「勤労生活」は幸福度が低い時に相関が強くなる。また「公正と福祉生活」や「地域生活」については幸福度が低いときに重要な項目であることも示されている。「社会基盤」については幸福度との相関が比較的小さいことがわかる。

5. おわりに

以下に本研究で得られた知見と今後の課題を示す。

医療・健康は幸福度に影響を与えることがわかった。精神的な安定を表す「健康」は幸福度高低に関わらず幸福度に影響を及ぼしていることを確認できた。

社会基盤に関する項目反応理論から通勤・通学のしやすさや親しめる自然といった生活インフラが満足されやすいことわかった。また、危険な工場に対する管理や災害に対する対策、子育て環境を表す項目の識別力が高いことから、これらが満足されている回答者は幸福度が高い可能性が高いことが分かった。

「健康」に関する項目は幸福度に大きな影響を及ぼしており、グループ同士の相関係数から、「社会基盤」との相関が高いことを考慮すると、社会基盤整備の効果は健康を通して間接的に幸福度に影響を及ぼす可能性がある

表-7 平成20年 二項ポリシリアル相関係数

	1 2	2 3	3 4	4 5
健康	0.256	0.283	0.345	0.312
教育と文化	0.169	0.193	0.215	0.185
勤労生活	0.339	0.329	0.289	0.260
休暇	0.190	0.175	0.212	0.183
公正と福祉生活	0.315	0.299	0.246	0.210
消費	0.197	0.145	0.108	0.071
社会基盤	0.198	0.185	0.188	0.177
地域生活	0.283	0.230	0.219	0.195

各段階毎に 1番大きい, 2番目に大きい, 3番目に大きい

国民生活選好度調査は総合的な質問調査であり、詳しい幸福度とインフラ整備の関係を導くことができなかつた。今後は個人を取り巻くインフラ環境についての詳細情報が必要である。

60 個の個別満足度から構成されたグループの個別満足度と幸福度の相関は大きくても 3 程度であった。この 60 個以外の生活要因が幸福度に大きな影響を与えている可能性があるため、そのほかの生活要因についても調べる必要がある。

順序プロビットモデル推定および二項プロビットモデル推定では、推定値に負の値が算出された。これは多重共線性があるためだと考えられるが、本研究で用いたグループ分けではそれを無くすことはできなかった。今後は多重共線性を無くすことができるようなグループ分け方法の検討やそれを加味したモデル式の構築が必要である。

付録

本文では質問内容によって個別質問のグループ分けを行った。しかし、それぞれのグループ間において相関が強く、多重共線性の影響があると考えられる。そこで内閣府により設定されたグループ（以下、福祉10領域）やクラスタ分析によるグループ分けを行い、本文と同じようにモデル推定を行った。以下にそれぞれのグループ分けによる推定結果を示す。

付録A 福祉10領域

以下の表-A1に項目反応理論の適用結果を示す。困難度が小さいことから「生活環境」、「医療と保険」については満足されやすい傾向があるが、識別力より、「医療と保険」は潜在満足度に影響を与えるが、「生活環境」は潜在満足度にあまり影響を与えないことがわかる。

表-A2に順序プロビットモデル推定結果を示す。同様に自身の健康や収入に関する事が幸福度に影響を与えやすいことがわかる。また、通勤の快適性や自然の保護などを表す「生活環境」も幸福度に有意な影響を与えることが確認できる。

表-A3に二項プロビットモデル推定結果を示す。「医療と保険」はどの段階でも有意である。職場環境や希望する職に就けることなどを含む「勤労生活」は幸福度が高い段階で有意である。収入や食品・商品の安全性を示す「収入と消費」は幸福度が比較的低い段階で有意であることが確認できる。

次に幸福度と各グループのポリシリアル相関係数を表-A4に示す。どの年でも同様に「医療と保険」、「勤労生活」、「収入と消費」は幸福度を与える影響が大きい

表-A1 福祉10領域の困難度・識別力

グループ	困難度	識別力
医療と保険	0.708	1.208
教育と文化	1.237	1.122
勤労生活	1.457	1.404
休暇と余暇	1.137	1.095
収入と消費	1.785	1.152
生活環境	0.678	0.899
安全と個人の保護	1.393	1.101
家族	0.926	1.158
地域生活	1.344	1.264
公正と生活保障	1.800	1.508

表-A2 順序プロビットモデル推定結果

	推定値	t値
医療と保険	0.250	11.2
収入と消費	0.176	8.0
生活環境	0.049	2.3
男性ダミー	-0.149	-6.3
配偶者有りダミー	0.222	7.5
30歳以上ダミー	-0.231	-6.1
60歳以上ダミー	0.070	2.4
世帯年収ダミー	0.219	8.8
閾値1 2	-1.873	-46.0
閾値2 3	-1.050	-33.5
閾値3 4	-0.275	-9.6
閾値4 5	1.293	38.2
AIC: 10670		
サンプル数:4157		

表-A3 二項プロビットモデル結果

	1 2	2 3	3 4	4 5
医療と保険	**	***	***	***
教育と文化	.			
勤労生活				**
休暇と余暇		.		
収入と消費	***	***	***	
生活環境			*	
安全と個人の保護				
家族	**			*
地域生活				
公正と生活保障				
男性ダミー	**	***	***	*
就業者ダミー				*
配偶者有りダミー	***	***	***	**
30歳以上ダミー	*	***	***	***
60歳以上ダミー	*	.	*	
世帯年収ダミー	***	***	***	***
子持ちダミー				

表-A4 ポリシリアル相関係数

	昭和53年	平成5年	平成20年
医療と保険	0.311	0.278	0.311
教育と文化	0.187	0.133	0.187
勤労生活	0.237	0.221	0.237
休暇と余暇	0.166	0.139	0.166
収入と消費	0.295	0.226	0.295
生活環境	0.222	0.228	0.222
安全と個人の保護	0.184	0.232	0.184
家族	0.215	0.226	0.215
地域生活	0.143	0.186	0.143
公正と生活保障	0.198	0.177	0.198

ことがわかる。平成5年においては「生活環境」，「安全と個人と保護」の相関が大きくなっており，生活する際の環境や安全が幸福度につながっている。

次に二分化幸福度と各グループのポリシリアル相関係数を表-A5に示す。「医療と保険」，「勤労生活」，「収入と消費」はどの段階でも幸福度に影響を与えるが，「収入と消費」は特に幸福度が低い時に重要となることがわかる。また，「家族」についても幸福度が低い時に重要である項目であることが示されている。

付録B クラスタ分析によるグループ分け

以下の表-B1に項目反応理論の適用結果を示す。困難度が小さいことから「健康」，「医療」，「生活環境」については満足されやすい傾向があるが，識別力より，「健康」や「医療」は潜在満足度に影響を与えるが，「生活環境」は潜在満足度にあまり影響を与えないことがわかる。

表-B2に順序プロビットモデル推定結果を示す。「健康」，「収入・財産」，「住宅」の項目が幸福度に大きな影響を与えることがわかる。「収入・財産」，「住宅」について項目反応理論による困難度が高く，満足され難い項目であるが，幸福度とのつながりが強いことから，人生の一種の目標であることが推測できる。

表-B3に二項プロビットモデル推定結果を示す。「医療と健康」についてはどの段階においても有意である。

「収入と消費」は幸福度が比較的に低い段階での影響が大きい。「勤労生活」は幸福度が高い段階で有意である。

次に幸福度と各グループのポリシリアル相関係数を表-B4に示す。医療，健康，生活環境，住宅に関する項目と幸福度の相関が強いことを示している。

表-A5 二項ポリシリアル相関係数

	昭和53年	平成5年	平成20年
医療と保険	0.311	0.278	0.311
教育と文化	0.187	0.133	0.187
勤労生活	0.237	0.221	0.237
休暇と余暇	0.166	0.139	0.166
収入と消費	0.295	0.226	0.295
生活環境	0.222	0.228	0.222
安全と個人の保護	0.184	0.232	0.184
家族	0.215	0.226	0.215
地域生活	0.143	0.186	0.143
公正と生活保障	0.198	0.177	0.198

表-B1 クラスタ分けの困難度・識別力

グループ	困難度	識別力
健康	0.843	1.074
医療	0.406	1.641
教育	1.330	1.467
教養・文化	1.077	0.885
勤労環境	1.423	1.283
収入・財産	1.983	1.582
地域の安全	1.507	0.990
生活環境	0.101	0.832
住宅	0.225	1.830
公正	1.800	1.508

表-B2 プロビットモデル推定結果

	推定値	t値
健康	0.326	13.5
医療	0.099	4.3
収入・財産	0.202	8.5
地域の安全	-0.081	-3.2
生活環境	0.073	2.8
住宅	0.133	6.1
男性ダミー	-0.153	-6.4
配偶者有りダミー	0.206	7.0
30歳以上ダミー	-0.231	-6.2
世帯年収ダミー	0.196	7.9
閾値1 2	-1.902	-48.6
閾値2 3	-1.057	-36.7
閾値3 4	-0.258	-10.1
閾値4 5	1.360	42.6
AIC:10458		
サンプル数:4157		

表-B3 二項プロビットモデル推定結果

	1 2	2 3	3 4	4 5
医療と保険	**	***	***	***
教育と文化	.			
勤労生活				**
休暇と余暇		.		
収入と消費	***	***	***	
生活環境			*	
安全と個人の保護				
家族	**			*
地域生活				
公正と生活保障				
男性ダミー	**	***	***	*
就業者ダミー				*
配偶者有りダミー	***	***	***	**
30歳以上ダミー	*	***	***	***
60歳以上ダミー	*	.	*	
世帯年収ダミー	***	***	***	***
子持ちダミー				

表-B4 ポリシリアル相関係数

昭和53年		平成5年		平成20年	
医療	0.223	医療	0.278	健康	0.332
教育	0.062	生活環境	0.289	医療	0.278
教養・文化	0.093	教育	0.108	教育	0.164
勤労環境	0.156	勤労環境	0.220	教養・文化	0.196
休暇	0.101	休暇	0.151	勤労環境	0.240
収入・財産	0.131	収入・財産	0.224	収入・財産	0.310
地域の安全	0.060	消費・衛生	0.161	地域の安全	0.205
住宅	0.188	地域の安全	0.185	生活環境	0.211
生活環境	0.153	住宅	0.292	住宅	0.246
公正	0.061	公正	0.177	公正	0.198

表-B5 二項ポリシリアル相関係数

	1 2	2 3	3 4	4 5
健康	0.346	0.316	0.346	0.316
医療	0.218	0.252	0.313	0.277
教育	0.135	0.157	0.178	0.159
教養・文化	0.199	0.177	0.217	0.176
勤労環境	0.263	0.239	0.242	0.225
収入・財産	0.323	0.357	0.297	0.260
地域の安全	0.271	0.224	0.189	0.171
生活環境	0.203	0.191	0.233	0.200
住宅	0.229	0.237	0.276	0.201
公正	0.250	0.217	0.181	0.174

二分化幸福度と各グループのポリシリアル相関係数を表-B5に示す。「健康」, 「医療」, 「収入・財産」についてはどの段階でも幸福度と相関がある。とくに「収入・財産」については幸福度が低い時に重要な項目であることがわかる。

参考文献

- 1) 加知範康・大島茂・岑貴志・加藤博和・林良嗣：余命換算型の生活環境質指標を用いた居住地評価モデルの構築, 土木計画学研究・講演集, Vol. 31, CD-ROM, 2005.
- 2) ブルーノ・S・フライ：幸福度をはかる経済学, NTT出版, 2012.
- 3) 箕文彦：「幸福論」アプローチに基づく都市インフラ評価手法の開発研究, 45p, 平成 25 年度国土政策関係研究支援事業 研究成果報告書, 2013.

- 4) 浜岡秀勝・高橋誠・清水浩志郎：社会基盤整備による要素変化に関する研究, 土木計画学研究・講演集, No. 26, 2002.
- 5) 栄徳洋平, 溝上章志：QoM 手法を用いた地方都市の交通特性および交通政策の評価に関する研究, pp. 896-900, 都市計画論文集, No. 43, No -3, 2008.
- 6) 佐々木邦明：交通不便地域の交通環境が個人の生活満足度に与える影響に関する基礎的研究, pp. 411-416, 都市計画論文集, Vol. 49, No. 3, 2014.
- 7) 安藤章：国土・都市政策における「幸福」指標の適応可能性に関する実証研究, pp. 561-566, 都市計画論文集, Vol. 49, No. 3, 2014.
- 8) 内閣府 幸福度に関する研究会：幸福度に関する研究会報告-幸福度指標試案-, 2011
- 9) 豊田秀樹：項目反応理論[入門編], 247p, 朝倉図書, 2012.
- 10) 北村隆一・森川高行・佐々木邦明・藤井聡・山本俊行：交通行動の分析とモデリング, 320p, 技法堂出版, 2002.
- 11) R-Tips : <http://cse.naro.affrc.go.jp/takezawa/r-tips/r2.html>

(2015.7.31 受付)

ANALYSIS ON THE EFFECT OF INFRASTRUCTURE DEVELOPMENT ON SUBJECTIVE WELL-BEING

Takeshi KATO, Toshiyuki YAMAMOTO and Akira ANDO

Subjective well-being is an index similar to QOL (quality of life) and life satisfaction, and confirmed as useful to some extent. In addition, it has attracted attention as substitute for the conventional cost-benefit index, recently. In order to understand the effect of infrastructure development on subjective well-being, this study investigates the relationships between subjective well-being and life factors such as medical care, work, the welfare, and the social infrastructure by using item response theory and ordered probit model. The results suggest that the health has a significant influence on the well-being. It is also found that a correlation between the social infrastructure, living environment and the health is high, which implies the possibility that the infrastructure development affects the well-being through the health indirectly. The results also implies the possibility that the effect of the infrastructure development is more significant at the lower level of the well-being.