屋上緑化の多機能性に対する市民意識と環境意識の関係 －人とまちの well-being を目指して－

尾崎平[1]・髙橋実里[2]

[1]正会員　関西大学教授　環境都市工学部都市システム工学科（〒564-8680 大阪府吹田市山手町 3-3-35）
E-mail: ozaki_t@kansai-u.ac.jp (Corresponding Author)

[2]非会員　元関西大学学生　環境都市工学部都市システム工学科（〒564-8680 吹田市山手町 3-3-35）

近年，グリーンインフラストラクチャーが注目されている．本研究では，その一種である屋上緑化に着目し，アンケート調査により，屋上緑化の持つ複数の機能に対する期待度と環境意識が屋上緑化の支払意思額に与える影響について考察した．その結果，屋上緑化に対する期待度としては，気温低減効果ならびに CO2 削減効果に関して高く，雨水流出抑制，景観面の向上に関する効果に対しては，相対的に低いことが明らかとなった．また，支払意思額は環境意識，行動意欲と関係が見られ，環境意識や意欲を醸成していくことの重要性を再確認した．

Key Words: *green roof, questionnaire survey, willingness to pay, environmental awareness*

1. はじめに

近年，グリーンインフラストラクチャー（以下，GI と表記）が注目されている．GI の最大の特徴は，その多機能性にある．GI は，生態系サービスとして，食材や木材などの供給，蒸散作用などによる気温低減，光合成による CO_2 削減効果，雨水の流出抑制などの調整，レクリエーション活動や教育，景観形成などの文化的なサービス機能を有する．

既往研究において，屋上緑化の CVM（Contingent Valuation Method）調査では，平山ら [1]は，屋上緑化のなされた集合住宅の住民・周辺住民を対象とした仮想市場法（CVM）により生理・心理面を含めた屋上緑化による効用を定量化した．また，加藤ら [2]は，屋上緑化は単に面積のみならず，デザインの違いによる要素が評価値に影響を及ぼしている可能性があるとし，デザインの異なる複数の事例を対象とした CVM 調査を行っている．

本研究では，GI の多機能性に着目し，屋上緑化の機能として，気温低減，CO_2 削減，雨水流出抑制，景観形成に関して，アンケート調査を行い，その期待度を明らかにする．また，屋上緑化の推進のためには，屋上緑化に対する価値形成，向上を図る必要があることから，CVM によって屋上緑化に対する支払意思額を把握し，あわせて環境意識調査を行い，環境意識が屋上緑化の支払意思額に与える影響と環境に対する態度と屋上緑化に対する期待度の関係について考察した．

2. アンケート調査の概要

Microsoft Forms を用いてアンケートを作成し，アンケート調査会社（（株）アスマーク）に登録されている大阪市在中の市民 214 名を対象として行った．調査期間は 2021 年 1 月 18 日～1 月 25 日である．アンケートの質問項目は「屋上緑化への支払意思額」「屋上緑化に対する環境改善効果の期待度」「環境意識調査」である．

アンケートに際し，屋上緑化には，ビルのオーナーだけのメリットではなく，地域全体として①ヒートアイランド対策，②温暖化対策，③洪水抑制機能，④景観向上の効果が見込まれることの説明書と屋上緑化による改善状態をイメージモンタージュを作成し，説明した．CVM の質問は「屋上緑化には，上記に示したようにビルのオーナーだけのメリットではなく，地域全体として①ヒートアイランド対策，②温暖化対策，③洪水抑制対策，④レクリエーション機能などの効果が見込まれます．もし，自宅から徒歩 5 分圏内の誰もが利用できるビルの屋上に，イメージ図のような広さ 300 ㎡の屋上緑化が整備されるとします．もし，毎年の負担金が 500 円の場合，

あなたの世帯はこの屋上緑化の整備に賛成ですか．なお，負担金はこの地域にお住まいの間，毎年負担していただくこととなり，この分だけあなたの世帯で使うことのできるお金が減ることを，十分念頭においてお答え下さい．また，負担金は屋上緑化の建設費・維持管理費にのみ使われ，他の目的には一切使われないこととします．」とした．支払意思額は初期値を 500 円とし，Yes の場合，700 円，さらに Yes の場合は 1,000 円に対する支払意思を確認した．また 500 円に対して No の場合，300 円，さらに No の場合，100 円に対する支払意思を確認した．

屋上緑化による環境改善の期待度は 4 つの効果について一対比較形式で質問を作成し，AHP 法により重要度を算定した．

環境意識調査については屋上緑化の持つ環境改善効果に繋がる，ヒートアイランド現象，地球温暖化，都市水害，景観の項目に対する環境意識と行動に関する質問を行った．

3. 結果

(1) 回答者属性

回答者は，大阪市に住む 20 代以上の男女 214 名である．そのうち，男性 99 名，女性 115 名であり，20 代 29 名，30 代 45 名，40 代 53 名，50 代 46 名，60 代以上が 41 名である．

(2) 屋上緑化に対する支払意思額

回答者全体からの屋上緑化の支払意思額の調査の結果から，賛同率のグラフを作成し，グラフから今回の屋上緑化への各世帯からの年間の支払意思額（WTP）の平均値は約 668 円という結果となった．

(3) 環境意識の因子分析

a) 因子分析の結果

環境意識に関して 16 項目の設問を行い，因子分析を行った（**表 1**）．

第 1 因子は，「より一層の省エネ行動を実践すべきだと思いますか．」や「地球温暖化が社会に大きな影響を与えていると思いますか．」，「省エネに対する一人ひとりの努力が地球温暖化の防止に効果的だと思いますか．」など各環境問題に対しての「危機感」，「責任感」，「有効感」を問う質問項目に対して因子負荷量が高く，「環境問題に対する意識」に関する因子とした．

第 2 因子は「まちの景観づくりの講習会やイベントに参加してみたいと思いますか．」など，各環境問題に対しての「欲求」を問う項目に対して因子負荷量が高いことから「環境問題に対する行動意欲」に関する因子とした．

表 1 プロマックス回転後の因子負荷量

	因子	
	1	2
より一層の省エネ行動を実践すべきだ.	0.77	0.20
地球温暖化が社会に大きな影響を与えている.	0.73	0.16
省エネに対する一人ひとりの努力が地球温暖化の防止に効果的だ.	0.67	0.31
都市のヒートアイランド現象は熱帯夜の増加に影響を与えている.	0.64	0.09
洪水による被害が自分の身にいつ起こってもおかしくない.	0.61	0.23
住みよいまちづくりのために緑化活動に協力すべきだ.	0.60	0.33
地域の緑化活動の推進は，景観を良くしている.	0.58	0.30
水害に対して，地域の安全は行政に頼らず自分たちで守らなければならない.	0.58	0.27
ハザードマップの作成や確認は，水害対策として効果的だ.	0.55	0.22
まちの景観づくりの講習会やイベントに参加してみたい.	0.11	0.84
水害対策として自宅周辺の側溝や水路の清掃活動に参加してみたい.	0.22	0.75
家庭での省エネのために，省エネ診断を受けてみたい.	0.32	0.67
家庭で取り組める緑化活動に参加してみたい.	0.44	0.63

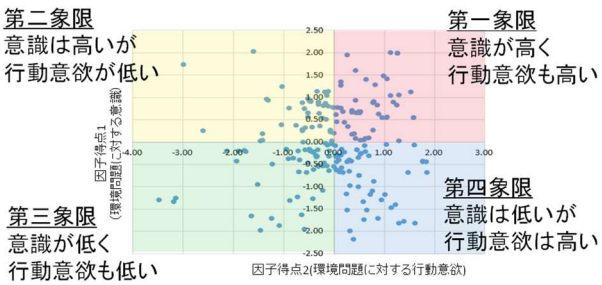


図 1 因子得点による属性分け

b) 因子得点による属性分け

因子分析の結果から因子 1，2 の因子得点が 0 以上，未満の 4 グループに分けた（**図 1**）．各グループでは意識と行動の関係に違いがあり，支払意思額や屋上緑化の機能に対する期待度にどのような違いと仮説を置き，次から検討を行う．

(4) 各グループの支払意思額の比較

各グループの支払意思額を算定し，比較を行った．意識も行動意欲も高い人が，支払意思額は高く（783 円），意識も行動意欲も低い人の支払意思額が低い（453 円）結果となった．このことより，環境意識，行動意欲は支払意思額に影響を与えている．なお，意識は低いが行動

意欲が高い人および意識は高いが行動意欲が低い人の支払意思額は，それぞれ 635 円と 556 円であった．

⑸ 屋上緑化の機能に対する期待度の比較

全体ならびに各グループ単位で AHP 法を用いて屋上緑化の各機能の重要度を算定した（**図 2**）．ここではこの重要度を期待度と定義する．全体として，気温低減効果への期待度が最も高く，次いで CO_2 削減効果への期待割合が多い．雨水抑制ならびに景観向上に対する期待度はやや低い傾向にある．グループ別では，大局的に行動意欲の低いグループは，高いグループよりも気温低減効果への期待度が相対的に多い傾向にある．また，雨水抑制と景観向上の比較では，意識の高いグループは，雨水抑制への期待割合が多く，意識の低いグループは，景観向上への期待が多い傾向にある．

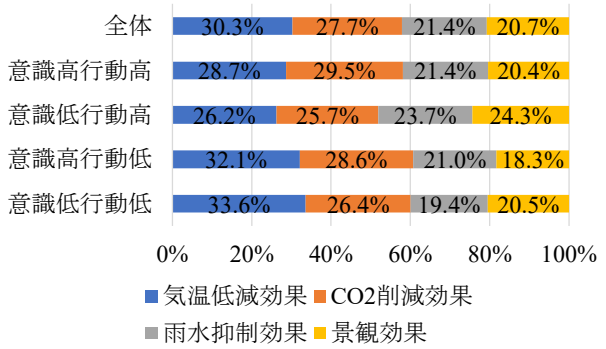


図 2 環境意識・行動意欲と屋上緑化に対する期待度の関係

4. おわりに

人々のみどりへの希求は高いと思われる．一方で，都市においてみどり空間を創出することは容易ではない．GI の普及・促進は都市生活者（需要側）のニーズに合致するものの，開発事業者側（供給側）等からすると，利益の逸失や建設・維持管理における負担の増など必ずしも利のあるものだけとは言えない．環境面，防災面，健康面など，人とまちの Well-being を高めるためにも GI の普及・促進が必要であり，都市構造を変革していくための制度設計が望まれる．

本研究では，特に都市生活者（需要側）の屋上緑化に対する認識の把握，環境意識・行動と支払意思額の関係，環境意識・行動と認識の関係について明らかにした．その結果，行動意欲の高い人は，支払意思額が高いこと，一方で，意識も行動意欲も低い人の支払意思額は低いことを明らかにした．つまり，環境意識の理解向上，環境に配慮した行動意識の高まりは，GI 普及・促進の後押しにつながると思われる．そのため，都市生活者に対しては，これまで以上に環境意識・行動に関する普及啓発を進めることが肝要である．また，GI の持つ多機能性については，全体的に気温低減効果，CO_2 削減効果に対する期待度が高く，雨水流出抑制，景観向上への期待度は低かった．そのため，開発事業者側には，事業者の直接的なメリットだけではなく，GI 整備の社会的貢献についても理解してもらい，特に，気温低減や CO_2 削減など社会的貢献にも寄与する整備を進めてもらいたい．一方で，学術分野では，気温低減や CO_2 削減，雨水流出抑制効果，健康増進等に寄与する科学的根拠を示す必要がある．その上で，都市計画，建築，下水道，道路，河川，福祉，環境などの行政部局が横断連携し，かつ地元ボランティアや NPO，市民，ならびに地元企業を巻き込み，連携したグリーンインフラの推進，維持により，気候変動時代，人口減少時代への適応が望まれる．

謝辞：本研究は関西大学先端科学技術推進機構 気候変動に適応した健康まちづくり研究グループの助成を得て行った．

REFERENCES

1) 平山豪，中井検裕，中西正彦；CVM による東京都における屋上緑化推進施策の評価，都市計画論文集，Vol.38, pp. 595～600, 2003 [T. Hirayama, N. Nakai and M. Nakanishi: The evaluation of the rooftop greening policy by CVM Survey in Tokyo Metropolitan Area, Journal of the City Planning Institute of Japan, Vol.38, pp. 595～600, 2003]
2) 加藤真司，鈴木孝弘，鈴木雅和；屋上緑化の社会的便益と意匠デザインの関連性研究，日本緑化工学会誌，Vol.38, No.1, pp.130-133, 2012[J. Jpn. Soc. Reveget. Tech, Vol.38, No.1, pp.130-133, 2012]

(Received Oct. 13, 2022)
(Accepted Oct. 13, 2022)

ASSESSING THE RELATIONSHIP BETWEEN WILLINGNESS TO PAY FOR ROOFTOP GREENERY AND ENVIRONMENTAL AWARENESS - TOWARD HEALTHY CITIES BY PROMOTING AND EXPANDING GREEN INFRASTRUCTURE –

Taira OZAKI and Misato TAKAHASHI