

神戸大学工学部 学生員 ○和田 真里絵  
 神戸大学大学院 正会員 織田澤 利守  
 芝浦工業大学大学院 正会員 宮本 仁志

## 1. はじめに

近年,日本の多くの河川では,砂州や高水敷上で樹林の繁茂が拡大している.この現象を「河道の樹林化」と呼ぶ.この「河道の樹林化」現象は,治水安全面で様々な問題を引き起こす.

一方,この緑が生い茂っている状態は,緑豊かな水辺空間であると捉えることもできる.これは,日常生活の中で,人々に利益をもたらすだろう.加えて,樹林化による不利益は,常時感じるものではない.そのため,樹林化の進行により生じる危険を除くことだけでなく,目先の緑豊かな景観を保全することに重きが置かれる可能性がある.

この河川災害の可能性を小さくすることと河川空間の緑の保全を,それぞれどの程度達成するか決定を下すには,これらに関する政策の利用可能な選択肢についての人々の好みを理解することが必要である.そのため本研究では,アンケートを実施し,流域住民にとっての治水安全性と河川空間の緑の環境価値を評価する.

## 2. 調査の準備

### (1) コンジョイント分析

コンジョイント分析は,計量心理学や市場調査の分野で発展してきた方法であり,CVMと同様にアンケートによる評価法である[2].CVMが評価対象の全体の価値を評価するのに対し,コンジョイント分析では多属性の代替案の選択結果から属性ごとの価値を明らかにできる.また,選択させるという形式のため顕示選好法に近い側面を持ち,信憑性が高くなる.以上の理由から,本研究ではコンジョイント分析を用いる.

### (2) 既往研究

本研究と同様に,友利[1]は治水安全性と河川空間の緑の環境価値をコンジョイント分析によって評価することを試みた.

この研究で作成された質問票は,非現実的なプロフィールの出現や,樹林化現象の説明が欠点ばかりに偏っていること,樹林化・確率年・税金の3属性間の関係について不明瞭であることなど,回答者を混乱させる内容であったため,上手くいかないところがあった.

### (3) 樹林化とはどのようなものか

既往研究での失敗から本研究では,樹林化が河川環境や治水安全性にどのような影響を与えるか過不足なく・偏りなく説明し,税金のかけ方によって樹林化や安全性がどのように変化するかを明確に説明することを目指す.

本研究では,樹林化現象のある特徴に注目した.樹林化は,その傾向が見られ出してすぐに氾濫などが起こるわけではないことに加え,緑が増えることは景観的にもいいことなのではという意見があり,さらに対策には費用を要する.このことから,「少しぐらい見過ごしてもいいだろう」という気持ちが生まれてしまう.それが積もり積もって,樹林化は進行していき,あるとき大雨が降るなどして大惨事となる.

この樹林化の特徴と似たような特徴を持つ現象が身近にもある.その現象とは,メタボリックシンドロームである.質問票では,樹林化対策へ費用をかける感覚を回答者に理解してもらうために,このような身近な例えを用いて説明を行う.

## 3. 本調査

Webアンケートを用いて本調査を行った.

### (1) 本調査の結果 1

平均的な流域住民において,樹林化割合の上昇・治水安全性上昇の価値を算出した.想定する効用関数と各係数の推定結果は以下の通りである.

$$U_j = V_j + \epsilon_j = \beta \mathbf{x}_j + \epsilon_j \\ = \beta_{樹} x_{1j} + \beta_{危} x_{2j} + \beta_{税} x_{3j} + \epsilon_j \quad (j = 1, 2, 3)(1)$$

表 1: 本調査の結果 1

	係数
洪水危険度	-0.00129
樹林化割合	0.00617**
税負担	-0.000195***
観測数	2844
対数尤度	-1715.42

(\*,\*\*,\*\*\*はそれぞれ 10,5,1 %有意を示す.)

表から樹林化割合の上昇・洪水危険度上昇の価値を計算すると、以下のようになる。

- 樹林化が10%上昇することの価値は約320円/年
- 50年間に洪水の起こる確率が10%上昇することの価値は、約マイナス70円/年

ただし、洪水危険度の方は有意ではない。

(2) 本調査の結果2

次に、河川の近くに持ち家があると、洪水危険度を重要視することが考えられるため「河川の近くに持ち家ダミー」を導入した分析を行う。想定する効用関数と各係数の推定結果は以下の通りである。

$$U_j = \beta_{樹}x_{1j} + (\beta_{危} + \beta'_{危}D_{近持})x_{2j} + \beta_{税}x_{3j} + \epsilon_j \quad (2)$$

(j = 1, 2, 3)

表2: 本調査の結果2

	係数
洪水危険度	0.00321
川近持家ダミー	-0.0380***
樹林化割合	0.00618**
税負担	-0.000193***
観測数	2844
対数尤度	-1708.91

(\*, \*\*, \*\*\*はそれぞれ10, 5, 1%有意を示す。)

表から、洪水危険度の価値を計算すると

- 50年間に洪水の起こる確率が10%上昇することの価値は、約170円/年
- 河川の近く(200m以内)に持ち家がある場合は、約マイナス180円/年

洪水危険度上昇の価値が有意ではないが正の値となってしまった。しかし、河川近くに持ち家があるならば、その価値はマイナスとなった。

(3) 推定結果の頑健性について

今回の質問票では、回答者の混乱を避けるため、直交表から作成したプロフィールのうち、ごく一部しか使用しなかったため、治水安全性と税負担の間に強い負の相関(-0.93)があることが事後的に判明した。このため多重共線性の発生が懸念される。そこで、推定結果の頑健性を確認するために、相関の高い2属性の

うち洪水危険度を除いて2推定を行った結果を表3に示す。表1と表3を比較すると、樹林化割合と税負担の各係数の値に大きな違いがないことから、両者の推定結果に関しては一定の頑健性があると判断できる。

表3: 治水安全性を除いた分析

	係数
樹林化割合	0.00621**
税負担	-0.000191***
観測数	2844
対数尤度	-1715.43

(\*, \*\*, \*\*\*はそれぞれ10, 5, 1%有意を示す。)

4. 結論

本研究では、河川管理の政策を決定する材料として、治水安全性と河川環境の豊かさの価値評価を行った。

このとき、回答者に樹林化の短期的影響・長期的影響をよりよく理解してもらうため、樹林化現象の特徴をメタボリックシンドロームにたとえて、わかりやすい形で説明することにした。

調査の結果、河川近くに持ち家を持っている人は洪水危険度上昇の価値をより小さく考えることがわかった。

設問設計の不備のため、属性間に相関が生じてしまった。樹林化割合と税負担の推定結果に関しては一定の頑健性があるが、洪水危険度の価値は正確に測れない可能性がある。今後は、属性間に相関が生まないようにした上で、回答者に混乱を与えるような選択肢を極力出現させないような質問票を作るべきである。

また今回は、樹林化現象の影響を治水安全性と河川空間の緑の豊かさに絞って分析を行った。しかし、樹林化現象による影響は、外来種問題など様々である。本来はこのような様々な要素を含めて調査を行うべきであり、今後はこれらを回答者の負担にならないように質問票に取り入れる方法を考えなければならない。

参考文献

- [1] 友利あやめ: コンジョイント分析による樹林化と治水の住民選考調査への取り組み, 芝浦工業大学卒業論文, 2014.
- [2] 大野栄治: 環境経済価値評価の実務, 勁草書房, 2000.