

# CVM を活用したアライグマによる社会的損失価値の推計

Estimation of Social Losses caused by Raccoon based on CVM

北海道学園大学工学部生命工学科○学生員 佐々木翼 (Tsubasa Sasaki)  
 北海道学園大学大学院工学研究科 学生員 中村紘喜 (Hiroki Nakamura)  
 北海道学園大学工学部生命工学科 正員 鈴木聡士 (Soushi Suzuki)

## 1. 研究の背景と目的

アライグマは、アライグマを主人公とするテレビアニメが放送されて以降、かわいい動物という認識が広がり、ペットとして海外から多く輸入されてきた。しかし、成長すると凶暴性が増し、飼育することに困難を極め、放獣・逃亡がなされた。さらに、アライグマは森林や農耕地などを含む里地や住宅地など幅広い環境に適応することができ、かつ寒冷な気候でも温暖な気候でも生息可能である。また繁殖力が非常に高く、日本国内には強力な天敵や競争種がほとんど存在しないため<sup>3)</sup>、本来生息していなかった日本国内の各地域に定着が進み、様々な被害が発生している。その結果、2005年に特定外来生物<sup>4)</sup>(生態系、人の生命・身体、農林水産業に被害を及ぼす恐れのある生物(卵、種子などを含む)。輸入、飼養、運搬、放獣が原則禁止であり、被害が生じている、生じる恐れのある場合に駆除対象となる外来生物のこと)として指定されており、野生化した個体は駆除の対象として、絶滅を目指している状況にある。

大きな被害として、図-1に示すように農作物等の食い荒らしによる「農業被害」、在来種や希少種の捕食による「生態系被害」、騒音・悪臭による「生活環境被害」、狂犬病やアライグマ回虫などの媒介による「感染症被害」が挙げられている。

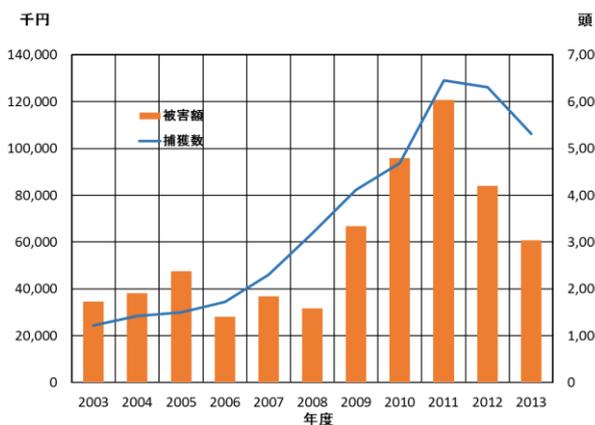


図-1 北海道におけるアライグマによる農業等被害額と捕獲数<sup>2)</sup>

平成19年度において道央圏に生息しているアライグマは最大で12,775頭と推定<sup>3)</sup>されている(全道の生息数は不明)。

また、図-2にあるように生息市町村数は増加の一途であり、平成27年3月末時点においては147市町村と

ほぼ全区域に生息している状況に拡大している<sup>2)</sup>。このように、アライグマは至る地域で急激に個体数が増加し、先述の「農業被害」、「生態系被害」、「生活環境被害」、「感染症被害」等が北海道においても急増する可能性が指摘されている。

このような背景に基づき、北海道はアライグマの野生個体の根絶を目標とする「北海道アライグマ対策基本方針<sup>2)</sup>」を策定し、様々な対策を実施しているものの、図-2に示したとおり、生息域が拡大している現状にある。その理由として、兵庫県が実施した推計結果では、初期頭数の半数以上を駆除し続けない限り、個体数が減少しないというデータ<sup>4)</sup>が挙げられており、非常に高い繁殖力を有していることが原因であると推察される。このようなことから、アライグマの駆除をさらに強化する必要があると考えられる。

しかし、現状においては、農業被害金額のみしか示されておらず、かつその金額はそれほど多額ではないことから、アライグマ駆除の社会的な効果が認識されていない状況にあると考えられる。

本研究は、このアライグマによって引き起こされる様々な損失を「社会的損失価値」と定義する。その上で、仮想評価法(Contingent Valuation Method: CVM)を活用して、この明らかになっていない社会的損失価値を定量化する。さらに本研究では、この社会的損失価値を「生態系損失価値」、「生活環境損失価値」、「感染症損失価値」に分割する方法を新たに提案し、それぞれの損失価値を明らかにする。これらの分析結果に基づき、アライグマ駆除の社会的な効果を提示することを本研究の目的とする。

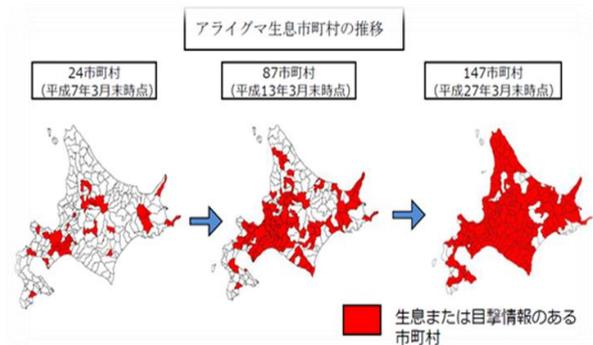


図-2 アライグマ生息市町村の推移<sup>2)</sup>

## 2. 分析フロー

本研究の分析フローを図-3に示す。

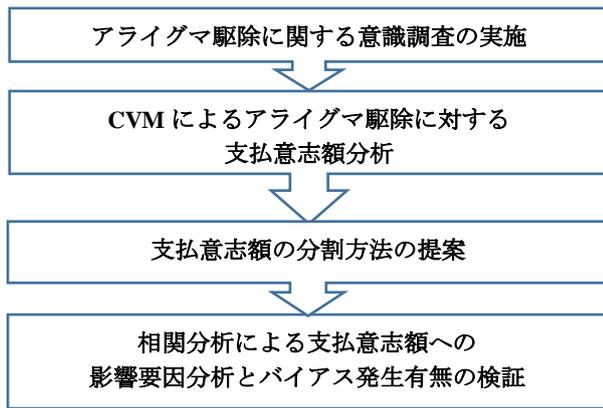


図-3 分析フロー

## 3. アライグマ駆除に関するアンケート実施概要

### 3-1. 調査概要

本研究で実施した調査概要を表-1に示す。本調査では北海道内を【道央圏】【道南圏】【道北圏】【オホーツク圏】【十勝圏】【釧路・根室圏】の6地域に分け、人口割付で回収した。図-4に各地域の人口割合、図-5に道内の性別割合、図-6に道内の年齢割合とそれぞれ有効サンプルの割合の比較を示す。

表-1 調査概要

実施期間	2015年11月11日～11月13日
実施方法	ネットアンケート
調査地域	【道央圏】【道南圏】【道北圏】【オホーツク圏】 【十勝圏】【釧路・根室圏】
回収数	600サンプル(有効サンプル数:486サンプル)
調査項目	アライグマ駆除に対する賛否 アライグマ駆除に関する支払意志額

図-4から、地域的な属性によるバイアスは発生していないと考えられるが、図-5.6に示すように、性別・年齢によるバイアスが発生している可能性がある。そこで、5章において、これらの発生の有無に関する検証を行う。

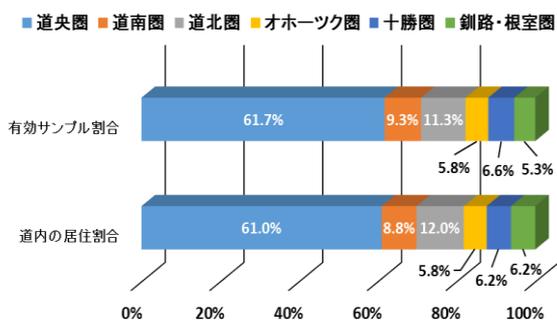


図-4 地域別割合の比較

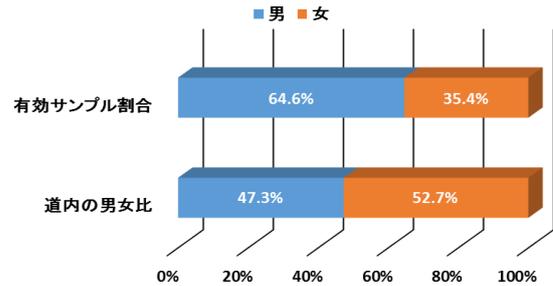


図-5 性別割合の比較<sup>5)</sup>

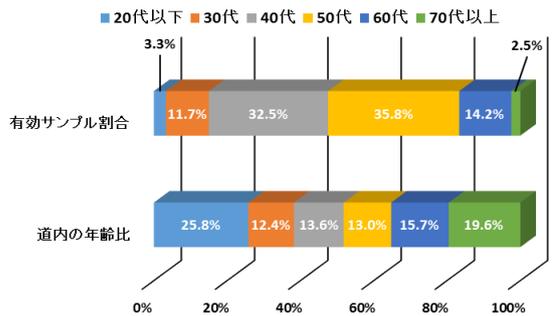


図-6 年齢割合の比較<sup>5)</sup>

### 3-2. アライグマ駆除の賛否

アライグマ駆除に関する賛否の分析結果を図-7に示す。

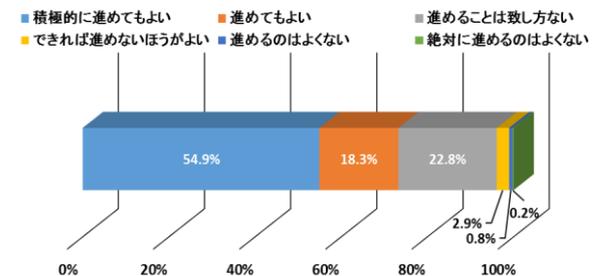


図-7 アライグマ駆除賛否の割合

図-7より、96.1%は駆除を進めることに容認傾向であり、そのうち54.9%は「積極的に進めてもよい」という回答であることが明らかとなった。

## 4. CVMによるアライグマ駆除の支払意志額の推計

### 4-1. CVMの概要

CVMとは、アンケートにより人々の支払意志額(Willingness to pay: WTP)などを直接尋ねることで、市場では取引されていない財の価値を計測する手法である。この手法では、主に自然環境の価値を計測するために用いられている。また、CVMにおけるWTPの回答方法は河川分野でマニュアル化<sup>9)</sup>されている多段階二項選択方式を用いた。

#### 4-2. CVM アンケートの概要

本研究では、まず第1章で示したアライグマに関する現状を解説した。また、アライグマによる被害は主に4項目あり、これらについて以下に示す内容を被験者に提示した。

##### ① 農業被害

スイカ、トウモロコシのほか家畜のニワトリや養殖魚が被害を受け<sup>7)</sup>、平成24年度では約3億3千万円(北海道：約8500万円)にのぼる<sup>2)</sup>。

##### ② 生態系被害

絶滅の危機に瀕しているニホンザリガニや北海道固有種のエゾサンショウウオなどの捕食<sup>7)</sup>、エゾフクロウや絶滅危惧種であるシマフクロウの繁殖環境への影響懸念がある<sup>8)</sup>。

##### ③ 生活環境被害

民家の屋根裏に住み着き、騒音や糞尿による汚染や人間やペットに噛み付きなどの危害を及ぼす<sup>7)</sup>。

##### ④ 感染症被害

発症した場合、100%死に至る狂犬病<sup>9)</sup>や脳炎または網膜炎を引き起こし、発育障害や視力障害の危険性があるアライグマ回虫の媒介生物<sup>10)</sup>となる。

本研究はアライグマによる社会的損失価値を調べるため、これら4つの被害のうち、被害金額がわかっている「農業被害」は除外し、被害金額がわかっていない残りの3つの被害による損失価値をたずねた。また、回答者全員に支払意志の理由を問い、「人間や自然に対する利益・価値の評価」、「人為的定着による責任」、「経済的理由」、「対策の必要性による拒否」などは有効回答とし、「支払方法への抵抗」や「回答の保留・拒否等」が認められる回答は無効回答とした<sup>6)</sup>。

WTPの回答において、本調査では月額50円未満～3,000円までの11段階の支払意志をたずねた。

#### 4-3. WTPの推計

提示金額xに対する賛成割合の累積分布関数F(x)の推計には、(1)式のようにロジットモデルを用いた。

$$F(x) = \frac{1}{1 + \exp[-a - b \cdot \ln(x)]} \quad (1)$$

ここで、

a, b: パラメータ

(1)式より、1世帯1ヶ月あたりのWTPの推計結果を表-2 および図-8 に示す。推計においては栗山らが提供しているCVM第3.2版<sup>11)</sup>を利用した。

表-2 WTPの推計結果

項目	推計結果
分析サンプル数	486
パラメータ a	7.35(1%有意)
パラメータ b	-1.46(1%有意)
1世帯あたり1ヶ月WTP(中央値)	153.3円

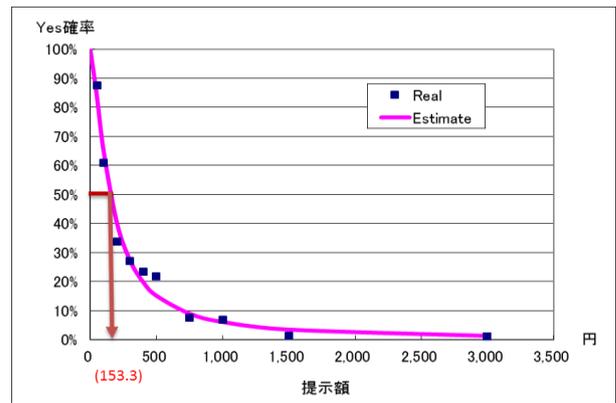


図-8 推計関数とWTP

表-2より、パラメータが1%有意であることから、このモデルの信頼性は高いことがわかる。また、表-2および図-8より、1世帯1ヶ月あたりのWTPは153.3[円/月/世帯](中央値)であることがわかった。

#### 4-4. アライグマによる社会的損失価値

これらの結果から、アライグマによる年間の社会的損失価値は表-3に示すように約50.4[億円/年]となった。

表-3 道内の年間社会的損失価値

各世帯WTP	道内世帯数	社会的損失価値
153.3 [円/月/世帯]	2,738,172[世帯] (2015.1) <sup>5)</sup>	5,038,053,504 [円/年]

#### 4-5. WTPの項目分割法の提案と応用

本研究は、CVMで推計した社会的損失価値を項目別に分割して、それぞれの価値を推計する方法を提案する。これは、社会的損失価値を構成する項目を提示し、それぞれの価値について、合計で100になるように数値で評価させる。それらの有効回答における平均を各価値の割合として設定し、WTPに掛け合わせることによって、それぞれの金額を算出する方法である。

この方法に基づき、第1章に示した3項目の損失価値について、各被験者にその価値割合をたずねた。その割合の全体平均を求め、各項目の価値金額を算出した結果を表-4に示す。表-4より、「生態系損失価値」は約21.5億円(42.8%)、「生活環境損失価値」は約14.7億円(29.1%)、「感染症損失価値」は約14.1億円(28.1%)であることが分かった。このことから、道民は最も被害価値が大きな項目として「生態系損失価値」を評価しており、次いで「生活環境損失価値」を評価していることが明らかとなった。

表-4 年間の各損失価値

損失価値項目	割合	年間損失価値[円]
生態系損失価値	42.8%	2,154,654,854
生活環境損失価値	29.1%	1,468,486,159
感染症損失価値	28.1%	1,414,912,491

### 5. 相関分析による WTP への影響要因分析とバイアス発生有無の検証

意識調査において、支払意志に影響があると考えられる項目への興味度合い(5段階評価)をたずねた。また、性別・年齢の被験者属性による WTP への影響度を分析する必要がある。そこで、これらの項目について、WTP との相関分析を実施した結果を表-5 に示す。

表-5 より、「生態系保全」、「地球環境」、「外来生物」、「世帯年収」、「生物多様性」、「動物愛護」は 1%有意、「生活・住環境」、「キャンプ・アウトドア」は 5%有意であることがわかった。また、「自身の健康」、「家族・親戚の健康」、「ペットビジネス」は有意ではないことがわかった。

これらと表-4 を比較すると、「生態系保全」や「生物多様性」は WTP との相関が高いことから、生態系損失価値の割合が大きく、逆に「自身の健康」、「家族・親戚の健康」は WTP との相関が弱いことから、感染症損失価値の割合が小さくなる関係があることが分かった。これらにより整合性が認められることから、アンケートの信頼性は高いと考えられる。

また、「年齢」、「性別」は有意ではなかったことから、これらによるバイアスは発生していないと考えられる。

表-5 WTP と影響要因との相関関係

興味項目	相関係数	有意(**:1%,*:5%)
生態系保全	0.219	**
地球環境	0.192	**
外来生物	0.188	**
世帯年収	0.185	**
生物多様性	0.162	**
動物愛護	0.157	**
生活・住環境	0.116	*
キャンプ・アウトドア	0.093	*
自身の健康	0.059	
家族・親戚の健康	0.048	
ペットビジネス	0.027	
年齢	0.010	
性別	-0.067	

### 6. 結論

本研究は、CVM を活用して、アライグマによる社会的損失価値を明らかにした。その結果、1ヶ月1世帯当たりの WTP は 153.3 円、北海道内全体では年間約 50.4 億円の社会的損失価値であることが明らかになった。さらに、WTP の項目分割法を新たに提案し、それを応用した結果、「生態系損失価値」は約 21.5 億円(42.8%)、「生活環境損失価値」は約 14.7 億円(29.1%)、「感染症損失価値」は約 14.1 億円(28.1%)であることが明らかとなった。また、WTP と各影響要因項目に関する相関分析を行った結果、アンケート結果の信頼性が高いことが考察された。さらに、年齢・性別によるバイアスは発生していないことが推察された。

以上の分析結果から、道内の年間農業被害約 8,500 万円と比較して、かなり大きな社会的損失価値があることが分かった。このことから、今後はアライグマ駆除をより積極的に推進していく必要があると考えられる。

今後の課題として、アライグマの現状の道内生息頭数を推計し、さらに将来予測を行い、今後のアライグマ生息数の変化に伴う社会的損失価値の変化を分析する必要がある。

### 参考文献

- 1) 環境省: 外来生物法の概要  
(<https://www.env.go.jp/nature/intro/1outline/law.html>)
- 2) 北海道:アライグマの現状について  
(<http://www.pref.hokkaido.lg.jp/ks/skn/araiguma/gennjyo25.pdf>)
- 3) 北海道: 北海道アライグマ防除技術指針, 2009.2  
(<http://www.pref.hokkaido.lg.jp/ks/skn/grp/01/araigumas/isinn.pdf>)
- 4) 兵庫県: 兵庫県アライグマ防除指針, 2011.2  
(<https://web.pref.hyogo.lg.jp/hw24/documents/000175683.pdf>)
- 5) 北海道- 住民基本台帳人口・世帯数  
(<http://www.pref.hokkaido.lg.jp/ss/tuk/900brr/index2.htm>)
- 6) 国土交通省河川局環境課: 河川に係る環境整備の経済評価の手引き, 2010.3  
([http://www.mlit.go.jp/river/basic\\_info/seisaku\\_hyouka/gaiyou/hyouka/h2203/tebiki.pdf](http://www.mlit.go.jp/river/basic_info/seisaku_hyouka/gaiyou/hyouka/h2203/tebiki.pdf))
- 7) 環境省: アライグマ防除の手引き, 2014.3  
([https://www.env.go.jp/nature/intro/4control/files/manual\\_racoon.pdf](https://www.env.go.jp/nature/intro/4control/files/manual_racoon.pdf))
- 8) 北海道大学 小泉研究室: フクロウとアライグマの意外な競合, 2013  
(<http://noah.ees.hokudai.ac.jp/envmi/Itsuro/raccoon1.html>)
- 9) 外務省: 狂犬病～もし咬まれたら: 海外安全ホームページ 2012.7  
(<http://www2.anzen.mofa.go.jp/info/pcwideareaspecificinfo.asp?infocode=2012C236>)
- 10) 国立感染症研究所: IDWR:感染症の話, アライグマ回虫による幼虫移行症 2002.10  
([http://idsc.nih.go.jp/idwr/kansen/k02\\_g2/k02\\_42/k02\\_42.html](http://idsc.nih.go.jp/idwr/kansen/k02_g2/k02_42/k02_42.html))
- 11) 栗山浩一: Excel でできる CVM 第 3.2 版.-環境経済学, 2011.8  
(<http://kkuri.eco.coocan.jp/research/workingpaper/WP1101CVM32.pdf>)