

日本における犯罪率と所得との関係

セミ・パラメトリック分析による犯罪クズネツ曲線の検証

功 刀 祐 之 岩 田 和 之*

Relationship between Crime Rates and Incomes in Japan
Examination of the Crime Kuznets Curve through Semiparametric Regression Analysis

Yushi KUNUGI Kazuyuki IWATA

要 旨

本研究では日本の地域別データを用いて、日本における犯罪率と地域の所得水準との間に逆U字の関係があるかどうかをセミ・パラメトリックな推定方法によって分析した。その結果、凶悪犯、粗暴犯、窃盗犯に関しては犯罪率と所得水準との間に逆U字の関係があることが示された。このことは日本において所得上昇がある閾値の水準までは犯罪率の増加を促す恐れがあるものの、その閾値を超えた所得上昇は犯罪率を減少させる可能性があることを意味している。さらに、2011年の日本の所得水準（約275万円）を各犯罪の閾値と比較すると、凶悪犯（約240万円）、窃盗犯（約270万円）よりも高く、粗暴犯（約300万円）よりも低い状況であることが分かった。したがって、経済成長を前提とした場合には、窃盗犯と粗暴犯への重点的対応が求められる。

Abstract

This paper focused on three types of crimes (felonious crimes, violent crimes and thieves) and employed semiparametric regression analysis to examine the inverted U-shaped relationship between crime rates and income levels in Japan. The results showed the inverted U-shaped relationship in all types of crimes; which implies that an increase in income within the threshold may cause an increase in the crime rate but the income increase above the threshold may contribute to decrease in the crime rate. The results also showed that the average income level in Japan in 2011 (about 2.75 million yen) compared with the income threshold of each crime was

higher than those of felonious crimes (about 2.4 million yen) and thieves (about 2.7 million yen) but lower than that of violent crimes (about 3.0 million yen). It is suggested that some measures should be taken specifically against violent crimes and thieves in the circumstances of economic growth bringing about increased income.

Key words: Crime Kuznets Curve, Semiparametric Regression, Panel Data

はじめに

近年の犯罪研究の多くで、人々の所得水準と犯罪行動との間には明確な負の関係があるといわれている。例えば、所得水準を表す指標として、賃金を用いたLevitt (1999) やGould, et al. (2002)、貧困を用いたLee (2000)、失業を用いたRaphael and Winter-Ebmer (2001) やGould et al. (2002) などの研究があるが、これらの研究ではいずれも経済状況を表す指標と犯罪との間に有意な負の相関が示されている。つまり、経済状況が悪ければ犯罪率が高くなり、経済状況が改善すれば犯罪率が低下することが多くの実証研究によって示されている。このことは犯罪者の犯罪に対する経済理論 (Cooter and Ulen, 2004など) によっても説明することができる。Cooter and Ulen (2004) によると、通常の賃金率が減少、あるいは自分が置かれた経済状況が悪化した場合、人々の犯罪に対する期待便益は相対的に高まることになる。そのため、このような状況では犯罪率が増加する可能性が指摘されている。

ただし、多くの実証研究で用いられているデータは犯罪者の個票データではなく、一般的な人々が居住する地域の集計データであることに注意しなければならない¹。なぜならば、このような地域ごとに集計された所得データはその地域の犯罪者の所得水準だけでなく、被害者の所得水準も含まれた指標となっているからである。つまり、地域ごとの経済状況と犯罪との関係を見るには、犯罪行動の当事者だけでなく被害者側の状況についても注意する必要がある。例えば、犯罪の被害者は加害者に比べて相対的に裕福であると考えられる (Buonanno et al., 2014)。そのため、裕福な人の経済状況が良化すれば、犯罪者にとっての犯罪の期待便益も上がるため、犯罪が増加するかもしれない。さらに、人口密度が高く裕福な人と遭遇する確率が高ければ、より犯罪率は上昇するかもしれない。Glaeser and Sacerdote (1999) は大都市における犯罪率が高いことを示しており、これは大都市のような人口密度が高い地域では犯罪に対する期待便益が上昇していると解釈できる。一方で、より裕福な人はより防犯対策のために投資を行う可能性がある (Allen, 1996 ; Chiu and Madden, 1998)。この場合には、犯罪者にとっての犯罪の期待費用は増加し、犯罪率は減少するかもしれない。

このように、犯罪を加害者だけでなく被害者の状態や行動と合わせて考えた場合、両者が存在している地域経済の水準と犯罪率との関係は先行研究が示すように単純な負の相関関係となると

は限らない。そのため、両者の関係をより詳細に分析する必要がある。人々の所得水準は上昇しているものの、防犯対策にまではそれほど投資できない状況では、犯罪率も上昇するかもしれない。しかし、さらに所得水準が上昇し、人々が防犯対策に十分投資できるような状況では防犯対策への投資量に応じて犯罪率も減少するかもしれない。近年、こういった問題点を考慮した研究として、Muroi and Baumann (2009) やBuonanno et al. (2014) がある。どちらの研究もアメリカの地域別データを用いて、所得と犯罪との間に逆U字の関係があることを示している。つまり、地域の経済成長が初期の水準においては犯罪率が増加するものの、ある水準を超えると犯罪率が減少することが示されている。

Buonanno et al. (2014) はこのような犯罪と所得との逆U字の関係を犯罪クズネツ曲線 (Crime Kuznets Curve; CKC) と述べている。これはKuznets (1955) による不平等と経済成長との逆U字の関係を表した本来のクズネツ曲線 (Kuznets Curve; KC) を応用したものであり、現在、多くの分野で応用されている²。ただし、日本においては犯罪研究でCKCを分析したものは著者の知る限り存在しない。そこで本研究では日本の都道府県別の年次データを用いて様々な犯罪率と地域の所得との間にCKCの関係があるかどうか分析を行う。

本研究では第1に、OLS (Ordinary Least squares) によってCKCを推計する。これは古典的なCKCを推計する方法であり、所得と所得の二乗項にかかる係数の符号と有意性から2次関数形の当てはまり検証するものである。もし所得の係数がプラスに有意かつ、所得の二乗項の係数がマイナスに有意であれば、犯罪と所得との間にCKCの関係があると考えられる。本研究でも先行研究にならって、初めにこの方法を用いた検証を行う。本研究では犯罪を警視庁の分類に従って刑法犯の中の凶悪犯、粗暴犯、窃盗犯、風俗犯に注目した分析を行う。

第2に、セミ・パラメトリックな回帰分析手法を用いてCKCを推計する。Buonanno et al. (2014) はモデルの関数形を仮定しないより柔軟な方法として非線形 (ノン・パラメトリック) な回帰分析を行っている。ただし、ノン・パラメトリックな回帰分析は犯罪と所得の関係のみに注目しているため、その他の犯罪に影響する潜在的要素を考慮していない。そこで、本研究ではノン・パラメトリックな推定と線形 (パラメトリック) な推定を合わせたセミ・パラメトリックな回帰手法を用いる。この推定方法はRobinson (1988) やYatchew (1998) などによって開発されたものである³。セミ・パラメトリックな回帰手法により、所得以外に犯罪率に影響するような要素をパラメトリックにコントロールした上で、所得と犯罪との関係をノン・パラメトリックに推計することが可能となる。

本研究の構成は以下の通りである。次節においてモデルの説明を行う。そして第3節でその結果を説明する。そして最後にまとめをおこなう。

分析モデル

本節において、分析モデルを説明する。既述のように、まずBuonanno et al. (2014) などの先行研究同様に、(1) 式のようなモデルを仮定し、OLSによって推定する。

$$\begin{aligned} crime_{sit} = & \beta_0 + \beta_1 \cdot income_{it} + \beta_2 \cdot income_{it}^2 \\ & + \beta_3 \cdot police_{it} + \beta_4 \cdot dens_{it} + \mu_i + \rho_t + \varepsilon_{sit} \quad (1) \end{aligned}$$

$crime_{sit}$ は y 年の i 都道府県における人口千人当たり犯罪タイプ s の発生件数の対数値を表している。 β_0 は定数項を、 β_1 から β_4 は各変数にかかる係数を表している。 $income_{it}$ は所得の対数値を、 $income_{it}^2$ は所得の対数値の二乗を表している。このように、犯罪率と所得を二次関数形として仮定する理由は犯罪率と所得との間の逆U字の関係を検証するためである。(1) 式において、もしも有意に $\beta_1 > 0$ かつ $\beta_2 < 0$ であるならば、犯罪率と所得との間に逆U字の関係があるといえる。 $police_{it}$ は各地域の1000人当たり警察官数の対数値を表し、 $\beta_3 < 0$ が予想される。 $dens_{it}$ は人口密度の対数値を表す。人口密度が高い地域ほど、犯罪率が上昇するため (Glaeser and Sacerdote, 1999)、 $\beta_4 > 0$ が予想される。 μ_i 、 ρ_t は都道府県ごとの特有の効果と年ごとの特有の効果をコントロールするための変数である。 ε_{sit} はモデルによって説明できない誤差項を表している。

次に、セミ・パラメトリックな推定を行う。(1) 式では所得を二次関数と定義したが、下記の(2) 式においては特に関数形と特定せず、より柔軟な推計をおこなう。

$$crime_{sit} = f(income_{it}) + \gamma_1 \cdot police_{it} + \gamma_2 \cdot dens_{it} + \sigma_i + \tau_t + \delta_{sit} \quad (2)$$

そのため、ここでは $f(\cdot)$ を $income_{it}$ のノン・パラメトリックな連続関数として表す。そして、それ以外の変数に関しては(1) 式と同様にパラメトリックに推計する。そのため、 $police_{it}$ 、 $dens_{it}$ にかかる係数 γ_1 、 γ_2 は(1) 式と同様の符号になることが予想される。また、(2) 式においても、都道府県ごと (σ_i)、年ごと (τ_t) の効果をコントロールしている。 δ_{sit} はモデルによって説明できない誤差項を表している。

分析結果

分析に用いたデータは1996年から2011年までの都道府県別のデータである。各犯罪件数のデータに関しては警察庁の『犯罪統計』より入手した。人口に関するデータは総務省統計局の『人口推計』を使用した。1人当たり県民所得は内閣府の『県民経済計算』を用いた。警察官数に関

しては総務省の『地方公共団体定員管理調査』より入手した。人口密度（人／ha）は都道府県別の総面積を人口で割ったものを使用した。総面積のデータには総務省統計局の『全国都道府県市区町村別面積調』を使用した。記述統計は表1に示す。ただし、東京都のデータは他の道府県と比べて所得水準が大きく上回っているため、データから除いている⁴。そのため、分析に用いるサンプルは736（=46×16）となっている。

モデルの推計にはSTATAを用いた。（1）式に関してはOLS推定をおこなった。ただし、誤差項の不均一性を考慮するため、係数の標準誤差は頑健標準誤差に修正している。（2）式に関してはVerardi et al.（2012）のプログラムを使用して推定をおこなった。Verardi et al.（2012）はRobinson（1988）によるセミ・パラメトリックな分析方法をSTATAによって分析可能とした。さらに、Verardi et al.（2012）にならい、関数形の検定をおこなった⁵。その結果、風俗犯に関しては有意とならなかったため、風俗犯についてはセミ・パラメトリック分析を行っていない。

分析結果は表2に示す。表は左側に（1）式、右側に（2）式の結果を犯罪ごとに示してある。まず、（1）式の結果を見ると、凶悪犯、粗暴犯、窃盗犯の所得の一次の項はそれぞれプラスに有意であり、かつ所得の二次の項はそれぞれマイナスに有意であることが分かる。つまり、これら犯罪率と所得は逆U次の関係であることが分かった。風俗犯に関しては有意とならなかった。係数をもとに、犯罪率が増加から減少に代わる閾値を計算した結果、有意であった凶悪犯、粗暴犯、窃盗犯でそれぞれ約243万円、約335万円、約251万円であった。これら値は多少の違いはあるものの、似たような所得水準に閾値があることが分かる。

警察官はすべてのモデルにおいて係数がマイナスであるが有意ではなかった。人口密度は窃盗犯と凶悪犯で有意にプラスであった。また、自由度調整済決定係数は窃盗犯、粗暴犯、凶悪犯、風俗犯の順に高い値となっている。自由度調整済決定係数が低い犯罪は本分析モデルで捉えきれない心理的要素などが大きい可能性が考えられる。

次に、（2）式の結果を示す。表2には（2）式の分析結果のうち、パラメトリックな推計結果部分を示している。これら結果はおおむね（1）式と同様の結果となっている。（2）式のうち、

表1 記述統計（1996年－2011年、都道府県別データ）

変数名	平均	標準偏差	最小値	最大値
凶悪犯(件/千人)	-2.90	0.41	-4.09	-1.63
粗暴犯(件/千人)	-1.02	0.46	-2.26	0.04
窃盗犯(件/千人)	2.34	0.39	1.09	3.45
風俗犯(件/千人)	-2.74	0.41	-4.07	-1.67
所得(円)	14.81	0.12	14.50	15.13
警察官(千人当たり)	0.33	0.99	-2.16	3.49
人口密度(人/ha)	5.81	0.98	4.24	8.71

注1：サンプル数は736

注2：変数はすべて対数値

注3：東京都は除外してある

表2 分析結果 ((1) はOLS、(2) はセミ・パラメトリック推計)

	(1)				(2)		
	凶悪犯	粗暴犯	窃盗犯	風俗犯	凶悪犯	粗暴犯	窃盗犯
所得	68.63 *** [3.12]	41.33 ** [2.09]	22.64 * [1.86]	25.83 [0.76]			
所得(二乗)	-2.33 *** [-3.15]	-1.38 ** [-2.07]	-0.77 * [-1.87]	-0.84 [-0.73]			
警察官	-0.02 [-1.32]	-0.01 [-0.87]	-0.0003 [-0.03]	-0.04 [-2.02]**	-0.02 [-1.34]	-0.01 [-0.78]	-0.001 [-0.06]
人口密度	0.02 *** [3.00]	-0.01 [-0.84]	0.01 ** [2.35]	0.02 [1.50]	0.02 *** [2.87]	-0.01 [-0.82]	0.01 ** [2.44]
定数項	-507.56 *** [-3.12]	-311.81 *** [-2.13]	-164.48 * [-1.83]	-201.52 [-0.80]			
年ダミー	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes
地域ダミー	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes
サンプル数	736	736	736	736	736	736	736
自由度調整済R ²	0.79	0.85	0.93	0.57	0.77	0.84	0.91
所得の閾値(万円)	243	335	251	471	約240	約300	約270

注1：カッコ内はt値

注2：有意水準は* p<0.1, ** p<0.05, *** p<0.01を表している

犯罪率と所得とのノン・パラメトリックな関係を推定して図示したものが図1である。図中の網掛けの領域は95%の信頼区間を示している。いずれの犯罪率についても、ゆるやかではあるが逆U字の関係があることが分かった。図1を参考に、凶悪犯、粗暴犯、窃盗犯が増加傾向から減少傾向へと変化する水準を見ると、それぞれ約240万円、約300万円、約270万円となっており、(1)式の結果と似たような結果となっていることが分かった。所得と犯罪率との間の関係の関数形を特定しない場合においても、両者は逆U字の関係にあることが示された。したがって、米国の分析を実施したBuonanno et al. (2014)と同様に、日本においても所得と犯罪率との関係は逆U字となるといえる。

最後に、分析結果をもとにして、日本の現状と今後の犯罪について考察を行う。図2は日本における1996年から2011年の1人当たり平均所得(万円)の年次推移とセミ・パラメトリック分析によって求めた各犯罪の閾値を示したものである。2011年の所得水準(約274万円)を見るとリーマンショックがあった2009年からは増加していることが分かる。しかし、1996年の所得水準(約295万円)から長期的に見ると減少傾向にあるように思われる。次に、所得水準をCKCの閾値と比較する必要がある。もしも閾値より高い水準にある所得が閾値方向へ減少しているのであれば、犯罪率は増加してしまう可能性がある。逆に、閾値よりも低い水準にある所得が閾値方向へ増加しているのであれば、犯罪率は減少していく可能性がある。2011年の所得水準を各犯罪の閾値と比較すると、凶悪犯(約240万円)、窃盗犯(約270万円)よりは高く、粗暴犯(約300万円)より低い水準であることが分かる。そのため、今後、所得水準がさらに減少し続けるのであれば、凶悪犯、窃盗犯は増加する可能性があるが、閾値に満たない粗暴犯は減少する可能性があると予想される。ただし、ここでの考察はあくまで所得水準と犯罪率とだけに注目したも

日本における犯罪率と所得との関係

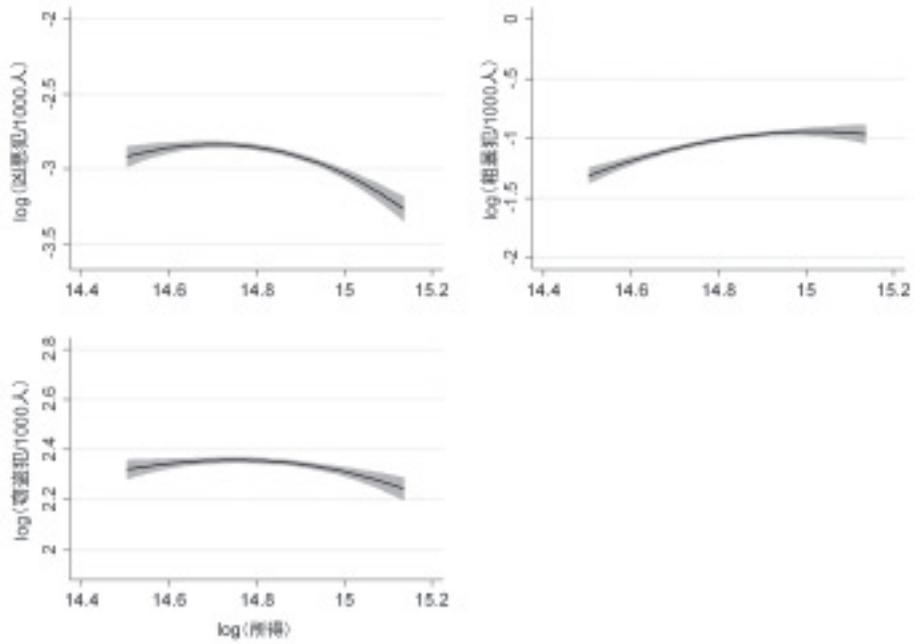


図1 セミ・パラメトリック推計結果（犯罪率と所得の関係）

注1：左上は凶悪犯、右上は粗暴犯、左下は窃盗犯の結果をそれぞれ表す
 注2：縦軸は対数犯罪率、横軸は対数所得を表す



図2 日本における1人当たり平均所得(百万円)の年次推移と各犯罪の閾値(1996年-2011年)

注1：横軸は年、縦軸は所得(万円)を表している
 注2：点線は上から粗暴犯、窃盗犯、凶悪犯のCKCの閾値を表している

のであり、今後の防犯対策の強化や進歩によって犯罪率は十分抑えられることも考えられる点に注意したい。

まとめ

本研究では1996年から2011年までの日本の県別のデータを用いて、犯罪率と地域の所得水準の間に逆U字の関係、すなわちCKCが観察されるかどうかを分析した。CKCを示すため、所得変数の一乗項と二乗項を用いたOLSによる分析に加え、セミ・パラメトリックな推定をおこなった。セミ・パラメトリックな推定では所得以外の変数をコントロールした上で、犯罪率と所得との間をノン・パラメトリックに柔軟に分析することを可能としている。

分析の結果、窃盗犯、凶悪犯、粗暴犯ではOLS、セミ・パラメトリック推計どちらもCKCが示された。また、OLSに関して犯罪率が上昇傾向から減少傾向へと変わる閾値を計算すると、凶悪犯、粗暴犯、窃盗犯でそれぞれ約243万円、約335万円、約251万円となった。一方、セミ・パラメトリック推計に関しての閾値は、図の形状より、凶悪犯、粗暴犯、窃盗犯でそれぞれ約240万円、約300万円、約270万円となっており、OLSの結果と似たような閾値となっている。本分析より、日本において、所得の上昇はある水準までは犯罪率の上昇を促すものの、閾値となる水準を超えた所得の上昇は犯罪率を減少させる可能性があることを意味する。2011年の日本の所得水準（約275万円）は凶悪犯（約240万円）、窃盗犯（約270万円）よりも高く、粗暴犯（約300万円）よりも低い状況であることから、もしも日本の所得水準が減少傾向にあるのであれば、凶悪犯、窃盗犯は増加し、粗暴犯は減少することが予想される。

一方で、風俗犯罪については所得との明確な関係を確認することができなかった。Roth(1952)は性犯罪の動機は性的欲求を満たすことが主な原因と述べているように、経済成長と風俗犯罪との間には期待効用理論(Cooter and Ulen, 2004)が当てはまらない可能性がある。

最後に今後の課題について述べる。本研究では捉えきれなかった心理的要因などにも犯罪に大きく影響することは十分懸念される。そのため、犯罪率を減少させるためには補助金政策といった所得水準のみに依存した政策だけに頼るのは好ましくないといえる。犯罪対策には所得水準も踏まえつつ、様々な問題も合わせて研究していく必要があるだろう。

(くぬぎ ゆうし・早稲田大学現代政治経済研究所特別研究所員)

(いわた かずゆき・高崎経済大学地域政策学部准教授)

注

- 1 もちろん海外ではButcher and Piehl (1998)、Nunziata (2011) などによる個票データを用いた研究もある。ただし、犯罪者の個票データの入手は比較的困難であるため、地域別データを用いた研究が一般的である。
- 2 例えば、最も代表的なものとして、環境の外部性と経済成長との逆U字の関係を表した環境クズネツ曲線(Environmental Kuznets Curve; EKC)がある(Grossman and Krueger, 1991)。その他にも、然災害による被害と経済成長との関係を示したKellenberg and Mobarak (2008)、著作権侵害と経済成長との関係を示したAndrés (2006)、交通事故と経済成長との関係を示したIwata (2010) などがある。

日本における犯罪率と所得との関係

- 3 実証研究の分野でもAndrés (2006)、Iwata (2010)などで使用されている。
- 4 所得に関して東京都とその他地域とで平均値の検定を行った結果、1%水準で有意に異なる。
- 5 Hardle and Mammen's (1993)はセミ・パラメトリックな関数の関数形を検定する方法を考案したが、Verardi et al. (2012)はさらにこれをSTATAで実行できるようにした。本研究でもこの方法にならって検定をおこない、OLSの推計結果と整合的な関数形が有意であることを確認している。

参考文献

- Allen, R. (1996) "Socioeconomic conditions and property crime" *American Journal of Economics and Sociology*, Vol.55 No. 3, pp.293-308.
- Andrés, A. R. (2006) "The Relationship between Copyright Software Protection and Piracy: Evidence from Europe" *European Journal of Law and Economics* Vol.21, pp.29-51.
- Butcher, K. F., and Piehl, A. M. (1998) "Cross-City Evidence on the relationship between Immigration and Crime" *Journal of Policy Analysis and Management*, Vol.17, No.3, pp.457-93.
- Buonanno, P., Fergusson, L., and Vargas, J. F. (2014) "The crime kuznets curve" *CEDE WP*.
- Chiu, W., & Madden, P. (1998) "Burglary and income inequality" *Journal of Public Economics*, Vol.69, pp.123-141.
- Cooter, R., and Ulen, T. (2004) "Law and Economics, ch. 11" (4th ed.).
- Glaeser, E. L. and Sacerdote, B. (1999) "Why is There More Crime in Cities?" *Journal of Political Economy*, Vol.107, No.S6 pp.S225-S258.
- Gould, E., Weinberg, B., and D. Mustard, "Crime Rates and Local Labor Market Opportunities in the United States, 1979-1997", *The Review of Economics and Statistics* 84 (1), (2002), pp. 45-61.
- Grossman, G. M. and Krueger, A. B. (1991) "Environmental impacts of a North American Free Trade Agreement" *NBER working paper*, No.W3914.
- Hardle, W. and Mammen, E. (1993) "Comparing nonparametric versus parametric regression fits" *Annals of Statistics* Vol.21, pp.1926-1947.
- Iwata, Kazuyuki. (2010) "The relationship between traffic accidents and economic growth in China" *Economics Bulletin*, Vol. 30, No.4, pp.3306-3314.
- Kellenberg, D. K. and Mobarak, A. M. (2009) "Does rising income increase or decrease damage risk from natural disasters?" *Journal of Urban Economics*, Vol.63, pp.788-802.
- Kuznet, S. (1955) "Economic growth and Income Inequality" *The American Economic Review*, Vol.45, No.1, pp.1-28.
- Lee, M. (2000) "Concentrated Poverty, Race, and Homicide" *The Sociological Quarterly*, Vol.41, No.2, pp.189-206.
- Levitt, S. (1999) "The Changing Relationship between Income and Crime Victimization" *Federal Reserve Bank of New York Economic Policy Review*, Vol.5, No.3, pp.87- 98.
- Muroi, C. and Baumann, R. (2009) "The Non-Linear Effect of Wealth on Crime" *COLLEGE OF THE HOLY CROSS DEPARTMENT OF ECONOMICS FACULTY RESEARCH SERIES PAPER*, NO.09-07
- Nunziata, L. (2011) "Crime Perception and Victimization in Europe: Does Immigration Matter?" *Centro Studi Economici Antonveneta*.
- Raphael, S., and R. Winter-Ebmer (2001) "Identifying the Effect of Unemployment on Crime" *Journal of Law and Economics*, Vol.44, No.1, pp.259-283.
- Robinson, P.M. (1988) "Root-N-consistent semiparametric regression" *Econometrica*, Vol.56, pp.931-954.
- Roth, N (1952) "Factors in the Motivation of Sexual Offenders" *Journal of Criminal Law and Criminology*, Vol.42, Issue 5 ,pp.631-635
- Verardi, V. and Debarsy, N. (2012) "Robinson's square root of N consistent semiparametric regression estimator in Stata" *Stata Journal*, Vol.12, No.4, pp.726-735.
- Yatchew, A. (1998) "Nonparametric regression techniques in economics" *Journal of Economic Literature*, Vol.57, pp.135-143.

*Corresponding Author

〒370-0801 群馬県高崎市上並榎町1300

iwata.kazuyu@gmail.com

+81-27-343-5417