

科学研究費助成事業（学術研究助成基金助成金）研究成果報告書

平成25年 6月 5日現在

機関番号：13901

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2011 ～ 2012

課題番号：23656315

研究課題名（和文）

自動車利用に関する個人情報への社会的共有に対する受容性の分析

研究課題名（英文）

Analysis on acceptability for sharing vehicle travel information

研究代表者

山本 俊行 (YAMAMOTO TOSHIYUKI)

名古屋大学・エコトピア科学研究所・教授

研究者番号：80273465

研究成果の概要（和文）：自動車利用に関する個人情報の提供意欲に着目し、どの情報であれば提供できるか、情報の共有による便益を人々に把握させた時に情報の提供意欲がどう変化するかなどを分析した。その結果、車両の個別番号が最も提供意欲が低く、走行ルートが最も提供意欲が高い事が示された。また、個人への経済的便益を把握させる事が最も情報の提供意欲を向上させる効果があり、社会的な経済便益ではあまり情報の提供意欲が向上しない事が明らかとなった。

研究成果の概要（英文）：We focused on driver's willingness to provide information on personal vehicle use, and analyzed which information can be provided and how is the willingness changed if the benefits of sharing information are explicitly realized by the drivers. The results suggest that the least willingness is shown for vehicle ID number while the most for driving routes. The results also show that the personal economic benefits improve the most significantly the willingness to provide information, but that the economic benefits to society do not improve it so much.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
交付決定額	2,900,000	870,000	3,770,000

研究分野：交通計画

科研費の分科・細目：土木工学，土木計画学・交通工学

キーワード：プローブカー，個人情報保護，受容性，社会的便益

1. 研究開始当初の背景

IT技術の発展によって、道路網上で交通状況をリアルタイムで把握することが実現しており、その情報を運転者に提供することで、円滑な交通を導く努力が進められている。研究代表者らはプローブカーによる交通状況の収集方法とその活用方法について研究を進めているが、全ての車両の走行データを収集することが出来れば、交通状況の完全な把握による新次元の正確な道路交通情報提供が可能となる。

また、これまでガソリン車を中心であったため、一般道路の利用に関しても揮発油税によって利用者負担が達成されてきたが、今

後の電気自動車等の普及を考えた時、このような仕組みは成り立たない。海外では、既に道路の利用距離に応じた課税システムが研究されており、ドイツのアウトバーン等ではトラックを対象としたシステムが実現している。わが国においてもこのような利用距離に応じた課税制度の導入について検討を進める必要がある。

さらに、ITS技術により車両の安全性能は格段の進歩を見せているものの、悲惨な交通事故の撲滅への道はいまだ遠い。交通違反を抑止するための技術として、速度規制を支援するISA（インテリジェント・スピード・アダプテーション）等が存在し、北欧等で研究

が進められているが、運転者の受容性が低く、普及が進んでいない。日本学術会議でもドライブレコーダーの活用強化など、交通安全・交通違反を無くすためのITS技術の活用が提言されている。全ての車両に交通違反を防止、記録する装置が取り付けられれば交通事故の大幅な減少が期待される。

一方で、情報化社会の進展にも伴い、個人情報情報の漏洩事故は大規模で深刻な問題になっている。個人情報保護に対する意識の高まりから、個人情報の提供に対する抵抗感は大きく、上記のような交通システムの実現のために、全ての車両の挙動情報を共有することに対する拒否感は大きいと考えられる。

2. 研究の目的

プローブカーによる交通状況観測技術の発展や、電気自動車等の普及による揮発油税の減少、車車間、路車間通信による交通安全技術の発達等を考えた時、全ての車両の走行データを相互利用し、交通情報提供や距離帯別課税、交通事故の危険の発見などを格段に促進することが予想される。一方で個人情報保護の意識の高まりにより、個々の自動車利用状況を共有することに対する拒否感は大きい。本研究では、①どの程度までの情報なら共有してもよいか、②個人属性（年齢、性別、最終学歴など）や自動車利用状況、自動車に対する嗜好性などの個人差がどの程度情報の提供意欲に影響を与えるか、③受けられるメリットによって受容性がどのように変化するか、について明らかにすることによって、自動車利用状況に関する個人情報の社会的共有の可能性を探ることを目的とする。

3. 研究の方法

本研究では、まず、2011年3月から12月まで愛知県豊田市で行われた豊田市エコドライブ社会実験の参加者を対象に、社会実験終了後にアンケート調査を実施した。このアンケート調査は、自動車の走行データの利用、共有の仕組みを社会実験中に経験している人を対象とした小規模のパイロット調査である。アンケートでは、社会実験に関する質問に加え、自動車の利用状況や環境配慮意識、位置情報・運転操作の情報の利用、共有に関する質問を行っている。

このアンケート調査の結果を分析し、それを踏まえて、全国の一般自動車運転者を対象に、自動車走行情報の共有に関するWEBアンケート調査を実施した。調査実施期間は2012年11月21日から23日である。アンケートでは、主に個人・世帯属性、自動車の利用状況、個人情報・自動車走行情報の利用、共有に関する質問を行っている。そして、その結果を集計分析した後にモデルを作成した。

モデル分析に際しては、個人属性や自動車

の利用状況、プライバシー意識や自動車に対する意識などが情報の提供意欲に与える影響を把握するために、オーダープロビットモデルを用いて情報の提供意欲モデルを構築した。また、情報の利用、共有のために容認できる利用目的や必要不可欠な条件と、個人属性や自動車利用の状況、プライバシー意識などとの関係性を評価するために、それぞれの利用目的、利用条件について二項プロビットモデルを構築した。

さらに、個人属性や自動車の利用状況、プライバシー配慮意識などと便益把握による情報の提供意欲の変化との関係について二項プロビットモデルを構築した。また、情報の利用目的や利用条件も考慮し、人々の意識と個人属性が情報の提供意欲に与える影響を分析するために、構造方程式モデルを用いて因果関係を分析した。

4. 研究成果

(1) 豊田市エコドライブ社会実験参加者を対象としたアンケート調査結果

位置情報・運転操作（以下、走行情報）に関する情報の利用・共有に関する集計結果より、走行情報を利用する機関としては、政府・自治体が望ましいと考える回答者が最も多く、民間企業が望ましいと考える回答者が最も少ない事が示された。また、交通渋滞や交通安全など社会問題の改善のためのみの利用を条件としている回答が最も多く、情報の利用料金の支払いを条件としている回答が最も少ない事が分かった。ただし、利用料金については具体的な料金が提示されていないため、条件をイメージしにくかった事が原因の一つと考えられる。情報を利用するタイミングとしては、収集中の情報をリアルタイムに利用する事を望む人が最も望ましいと考える回答者が最も多く、次いで利用するタイミングにこだわらない人が多い事が分かった。これより、リアルタイムでの走行情報の収集に抵抗が少なく、走行情報を収集・利用するタイミングはそれほど重要ではないと考えられる。さらに、自分のための情報が作成される場合、大半の回答者がその情報を利用したいと考えている事が示された。

年齢と走行情報の利用機関の関係については、年齢が高くなるほど、民間企業を情報の利用機関として望まなくなる傾向にある事が分かった。また、年齢が低いほど、情報の利用条件として情報の利用料金の支払いを望む傾向にある事が分かった。これより、若い人ほど、情報提供の見返りとして経済的な便益を期待する傾向にある可能性があると考えられる。また、年齢が低いほど、出発地や目的地を分からないように処理した上での利用を望む傾向にある事が示された。これより、年齢によって情報の利用を望む機関

や利用条件は異なると考えられる。

以上の結果から、年齢と情報の共有への考え方は関連がある事が分かった。ここで、本アンケートでは男女比の偏りが大きく、女性の回答数が十分でなかったために分析を行わなかったが、性別と情報の共有への考え方も関連がある事が考えられる。同様に、他の個人属性や自動車の利用状況と自動車の共有への考え方に関連がある可能性が考えられる。以上を踏まえて、WEB アンケート調査を作成し、配布した。

(2) WEB アンケート調査の集計分析結果

はじめに、プライバシー意識及び環境配慮意識に関する一般的な意識を分析した。分析結果より、大半の人が普段からプライバシーについて意識している事が示された。しかし、サービス規約等の存在に気付いているにも関わらず、その内容を確認しない人が存在する事が分かった。この事から、プライバシーについて意識はするが、実際にはプライバシーを守るための行動を起こさない人も存在する事が分かる。また、自分の自動車利用行動が地球環境に影響を与えていると考えている人は約半数程度だが、公共交通機関の利用を心がけている人はそれよりも少なくなっている。これは、環境問題を気遣う気持ちはあるが、公共交通機関の発達していない地域では自動車利用が避けられないという事が理由として考えられる。これは、自動車は生活の中で必需品と考える回答者が最も多い事からも伺えた。また、自動車の運転が好きと考える人やプライベートな空間を確保できると考えている人が多く、自動車を運転する事は自己表現の一つと考える人が最も少ない。性別とプライバシー意識の関係については、女性の方がプライバシー意識が高い事が伺えたが、サービス規約等を確認するか否か以外では男女間に統計的に有意な差は見られなかった。

続いて、個人情報・自動車走行情報の利用、共有に関する意識について分析した。まず、情報を利用、共有する目的として容認できるもの、情報を利用、共有する条件として必要不可欠なものについての集計質問を行った。図1より、情報の利用目的としては交通渋滞の緩和・解消が最も容認されており、次いで自動車交通の安全性の向上と緊急時の救援ルート情報の作成が容認されている事が示された。これより、前章の社会実験の事後アンケート同様、交通問題や社会問題の改善のためであれば情報の利用は容認されやすいことが分かる。その一方で、マーケティングを利用目的として容認できる人が少ない事が示された。次に、図2より、利用条件としては、すべての利用機関において個人を特定できないように処理した上での情報の利用

を必要と考える人が最も多く、次いで同意（許可）を得た上での利用を条件として必要とする人が多いことが示された。また、いかなる条件であっても情報を利用してほしくないと考える人が民間企業で最も多く、他の利用機関に対してその差が統計的に有意（ χ 二乗値=10.92, p 値=0.0042）である事から、民間企業の利用条件は他の機関に比べて厳しいと考えられる。

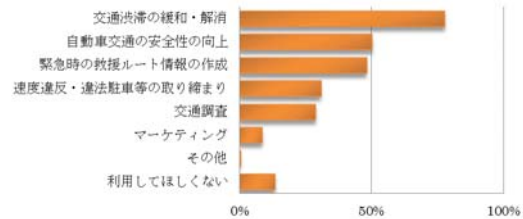


図1 容認できる利用目的

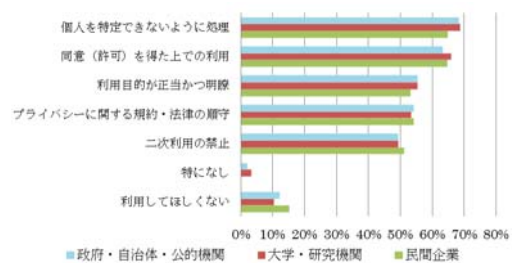


図2 利用主体別の必要不可欠な利用条件

次に、それぞれの情報の利用機関への個人情報・自動車走行情報の提供意欲に関する集計分析により、どの程度までの情報なら情報を利用、共有してもよいかを分析した。それぞれの情報の利用機関への情報提供意欲について、情報の利用機関による回答の分布の差および情報の項目間の回答分布の差を χ 二乗検定により検定した結果、以下の知見が得られた。

- 1) 情報機関別にみると、車両の個別番号を除く全ての項目において、他の情報の利用機関に比べて大学・研究機関への情報提供意欲が高い。ただし、速度情報を除いては政府・自治体・公的機関との提供意欲の差は統計的に有意ではない。一方、社会実験の事後アンケートの結果と同様に、全ての項目において民間企業への情報提供意欲が最も低く、速度情報を除いて、政府・自治体・公的機関との提供意欲に統計的な有意差が見られた事からも、民間企業への提供意欲の低さが示された。
- 2) 情報項目別にみると、全ての項目において車両の個別番号が最も提供意欲が低く、他の情報に対して統計的に有意な差が見られた。これは、車両の個別番号が特に個人を特定されやすい情報であるため、提供に抵抗感が高いと考えられる。車両の個別番号に次いで、速度情報の提供意欲が低くなっており、自動

車走行情報の中では最も提供に抵抗が高く、他の走行情報に対して統計的に有意な差が見られた。これは、速度情報を速度違反の取り締まりに利用される可能性がある事から、自由な走行を阻害される恐れがあると考えているため、速度情報の提供に抵抗感が高い可能性が考えられる。一方で、走行ルートと走行日時がほぼ同程度で提供意欲が高く、民間企業を除き、走行ルートと走行日時、移動の出発地・目的地の回答分布には統計的に有意な差は見られなかった。

以上を踏まえて、以降は、最も提供意欲が高い「走行ルート」、最も提供意欲が低い「車両の個別番号」、走行情報の中で最も提供意欲が低い「速度情報」を「政府・自治体・公的機関」に提供する場合について着目し、分析を行った。

(3) 情報の提供意欲モデルの推定結果

ここでは、オーダードプロビットモデルを用いて情報の提供意欲モデルを構築し、個人属性や自動車の利用状況、プライバシー意識や自動車に対する意識などが情報の提供意欲に与える影響を把握した。走行ルート、速度情報、車両の個別番号のそれぞれの提供意欲を被説明変数としたオーダードプロビットモデルの推定結果より、三つのモデルに共通した提供意欲と各変数の関係性について以下の知見が得られた。

1) 情報の共有による便益については、全ての便益の把握が提供意欲に正の影響を及ぼすことが示された。また、減税、交通事故死者数の減少、移動時間の短縮、交通調査のコスト削減の順で情報の提供意欲が高くなる事が示された。これより、社会的な便益よりも個人の経済的な便益の方が情報の提供意欲が向上することが確認された。

2) 個人属性を見ると、50歳以上の人は情報の提供意欲が高くなる事が示された。50歳以上の人は、情報の共有に抵抗が少なく、情報の共有にリスクを感じない傾向にあると考えられる。

3) 自動車利用状況を見ると、食事娯楽ダミーが提供意欲に正の影響を与えることが示された。また、運転頻度は走行情報の提供意欲に影響を与えない事が分かった。

4) プライバシー・環境配慮意識を見ると、公共交通機関利用意思が高い人や環境配慮意識が高い人は情報の提供意欲が高くなる事が示された。これらの人は、日頃から環境問題について意識している事から、社会問題や交通問題の解決のために情報提供に協力する傾向があると考えられる。

5) 自動車に対する意識を見ると、運転が好きの人ほど、情報の提供意欲が高くなる事が分かる。この事から、自動車に対する嗜好性によって、情報の提供に抵抗を感じる以上に情

報を提供する事によって発生する便益によって快適な走行空間が実現される事を望んでいると考えられる。

次に、各情報に固有の関係性については、以下の知見が得られた。

1) 走行ルートについては、世帯年収 1000 万円以上ダミー、カーナビ・ETC 共に利用ダミー、位置情報サービス利用ダミーが正に有意な事が示された。これは、高収入な人ほど位置情報の提供によるリスク以上に快適な移動を求める傾向にあるためと考えられる。また、カーナビと ETC を利用している人は、前述の DRGS (ダイナミック・ルートガイダンスシステム) のようなシステムから提供される情報を享受できるため、走行ルート情報の提供に積極的になると考えられる。さらに、日頃から位置情報サービスを利用している人は、走行ルートのような位置情報が収集される事に抵抗がないと考えられる。

2) 速度情報については、男性ほど情報の提供意欲が低い事が示された。これは、速度情報が速度違反の取り締まりに使われる可能性があるために、自由な走行を阻害される事を恐れるためと考えられる。また、高学歴な人ほど情報の提供意欲が高い傾向が示された。

3) 車両の個別番号については、プライバシー意識が高い人ほど、情報の提供意欲が低くなる事が示された。これは、車両の個別番号が個人の特定につながる情報であるためと考えられる。また、男性ほど情報の提供意欲が低い。これは、速度情報についても述べたように、車両の個別番号が違反の取り締まりに使われる事を恐れているからである可能性がある。一方で、レジャーダミーと業務ダミーが正に有意となったが、レジャーや業務に使用される自動車がレンタカーや会社が所有する自動車である可能性があり、個人が所有する自動車でない事から個人を特定される事を恐れていない可能性が考えられる。

続いて、情報の利用、共有のために容認できる利用目的や必要不可欠な条件と、個人属性や自動車利用の状況、プライバシー意識などとの関係性を評価するために、各利用目的、利用条件についてモデルを構築した。

まず、「交通渋滞の緩和・解消」に関する推定結果より、カーナビ又は ETC をしている人が最も交通渋滞の緩和を利用目的に挙げる傾向にある事が分かった。これは、カーナビを利用しているために交通情報などの情報提供の便益を享受できるからであると考えられる。また、位置情報サービスを利用している場合も正に有意になっており、普段から交通情報の有用性を認知している場合に情報提供意欲が高くなることを示している。さらに、高学歴ダミーと環境配慮意識ダミーが正に有意となったが、これらの人々は環境意識の高さから交通渋滞の緩和・解消を目的

とした場合に容認する傾向が高いと考えられる。

次に、「個人を特定できないように処理した上での利用」に関する推定結果より、プライバシー意識が高い人が最も利用条件として個人を特定できないように処理する事を必要とすることが示された。それに関連して、プライベートな空間の確保ダミーが正に有意である事が分かった。これらの事から、プライバシー意識が高い人は、情報の共有が個人を特定できるものでない事を必要とする傾向が強いと考えられる。また、大卒以上の入ほど、個人を特定されないことを必要とする事が示された。

その他の分析結果も踏まえた総合的な知見は以下の通りである。

- 1) 利用目的については、マーケティングを除いたすべての目的において環境配慮意識ダミーが正に有意であり、環境配慮意識が高い人は、社会問題や環境問題を解決するための利用であれば情報の共有を容認する傾向にあると考えられる。また、速度違反の取り締まりとマーケティングを除いて、高学歴ダミーが正に有意になった。これは、環境配慮意識が高い人と同様の傾向であると思われる。
- 2) 利用条件については、すべての利用条件において、プライバシー意識が高い人が正に有意になった。プライバシー意識が高い人ほど情報の共有に対してより条件を必要とすると考えられる。
- 3) 全ての利用目的、利用条件のモデルにおいて、運転頻度は有意にならなかった。利用目的や利用条件は運転頻度によらないと考えられる。

(4) 便益の把握による情報提供意欲の変化に関する分析結果

ここでは、各情報について、便益の把握前に提供意欲が低い人が、便益の把握後に提供意欲が増加する場合とそうでない場合に着目して、便益把握前後における個人の情報提供意欲の変化に関して分析した。

図3に便益把握による提供意欲の変化を情報毎にまとめたものを示す。図より、全ての情報において、減税が最も情報提供意欲向上に効果的で、交通調査のコスト削減が最も効果が少ない事が示された。また、走行ルートが最も提供意欲の変化が大きく、車両の個別番号は最も提供意欲の変化が小さい事が分かった。これらから、車両の個別番号の共有は走行情報に比べてハードルが高いことが示された。

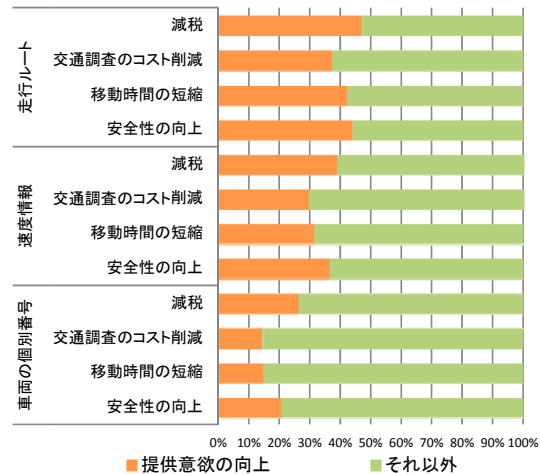


図3 便益の把握による提供意欲の変化

続いて、個人属性や自動車の利用状況、プライバシー配慮意識等と便益把握による情報の提供意欲の変化との関係について、二項プロビットモデルを構築して分析を行った。分析結果より以下の知見が得られた。

1) 個人属性については、速度情報に関して便益によらず負に有意になっている事が分かった。速度情報の収集によって自由な走行を阻害される事を恐れる人は、便益によらず提供意欲が向上しないと考えられる。また、走行ルートに関して50歳以上の人は正に有意であり、50歳以上の人は便益を把握する事で走行ルートの提供に抵抗がなくなると考えられる。

2) 自動車の利用状況については、車両の個別番号において業務ダミーが負に有意になった。これは、業務で利用する自動車は会社所有の可能性があり、減税が個人の便益にならず、提供意欲に影響しないためと考えられる。

3) プライバシー意識については、プライバシー意識が高い人は便益によらず車両の個別番号の提供意欲が向上しない事が分かった。この事からも、車両の個別番号の共有に対するハードルの高さが伺える。

4) 公共交通機関利用意思が高い人は、便益によらず、走行ルートの提供意欲が向上する事が示された。

5) 利用目的については、交通渋滞の緩和を利用目的として考えている人は、走行ルートの提供意欲が向上する事が分かる。これより、実際の便益を把握すれば快適な走行空間の実現のために走行ルートを提供してもよいと考えるようになる事が伺える。また、交通調査を利用目的に挙げる人は、車両の個別番号を除き、走行ルート、速度情報ともに便益の把握によって情報提供意欲が向上する事が示された。また、違反の取り締まりを利用目的に挙げる人は、交通調査のコスト削減によって情報の提供意欲が向上しており、社会

意識の高さが影響しているものと思われる。
6) 利用条件については、個人を特定されないように処理した上で利用する事を利用条件に考える人は、車両の個別番号を除き、走行ルート、速度情報ともに正に有意である事から、個人を特定できないように処理した上で便益を把握させる事で、走行ルートと速度情報の提供意欲が向上する事が分かった。しかしながら、車両の個別番号は、個人を特定できないように処理した上での利用や同意をした上での利用であっても、その影響が統計的に有意ではなく、条件によらず車両の個別番号の提供意欲は変化しない事が示された。

(5) 個人属性や意識が情報の提供意欲に与える構造の分析結果

ここでは、情報の利用目的や利用条件も考慮し、人々の潜在意識と個人属性が情報の提供意欲に与える影響について、構造方程式モデルを用いて因果関係を分析した。分析結果より、個人・世帯属性と潜在変数間の因果関係に関して以下の知見を得た。

- 1) 男性は情報提供意欲が低く、プライバシー意識が低い事が示された。また、男性は女性に比べて運転への嗜好性が強い。
- 2) 50歳以上の方は、提供意欲が高い事が分かった。運転への嗜好性が低く、快適な移動を求めない傾向にある。
- 3) 世帯年収が1000万円以上の方は快適な移動を求める傾向が高い。
- 4) 高学歴（大卒以上）の方は、プライバシー意識が高く、環境配慮意識も高い。

次に、各潜在変数間の因果関係に関して以下の知見を得た。

- 1) 運転の嗜好性および快適な移動の追求と情報の提供意欲の間には有意な因果関係が認められなかった。ただし、個別の情報（走行ルートなど）の提供意欲については前章までの分析結果では有意な因果関係が認められている。
- 2) 運転への嗜好性が高い人ほど、快適な移動を求める傾向にある事が示された。
- 3) 情報の利用、共有は利用条件と利用目的次第になると考えられる。さらに、社会問題解決意識と環境配慮意識が正の因果関係がある事が分かった。

4) プライバシー意識が高いほど、情報の提供意欲が低くなる事が示された。しかしながら、プライバシー意識は利用方法の制限と正の因果関係にあり、利用方法の制限が情報の提供意欲と正の因果関係にある事から、プライバシー意識が高くても、利用方法が制限されれば情報の提供に対する抵抗も軽減されると考えられる。

最後に、総合効果に着目して得られた知見は以下の通りである。

- 1) 男性はプライバシー意識が低いにも関わらず、情報の提供意欲も低い事から、観測できていない他の要因によって情報の提供意欲が低くなると考えられる。
- 2) 高学歴の方はプライバシー意識が高いが、それ以上に環境配慮意識の方が強く、社会問題や環境問題の解決のために、情報の提供を惜しまない傾向にある事が伺える。
- 3) 世帯年収が高い方は、快適な移動を求める傾向にあるが、快適な移動の追求と情報の提供に有意な因果関係が見られない事から、世帯年収の高さは情報の提供意欲に有意な因果関係はないと考えられる。

5. 主な発表論文等 (該当なし)

6. 研究組織

(1) 研究代表者

山本 俊行 (YAMAMOTO TOSHIYUKI)
名古屋大学・エコトピア科学研究所・教授
研究者番号：80273465

(2) 研究分担者

森川 高行 (MORIKAWA TAKAYUKI)
名古屋大学・環境学研究科・教授
研究者番号：30166392
三輪 富生 (MIWA TOMIO)
名古屋大学・エコトピア科学研究所・准教授
研究者番号：60422763
佐藤 仁美 (SATO HITOMI)
名古屋大学・環境学研究科・助教
研究者番号：00509193

(3) 連携研究者なし