

機関番号：35403

研究種目：基盤研究(B)

研究期間：2008～2010

課題番号：20310028

研究課題名(和文) 環境的に持続可能な交通に向けたパッケージ型交通施策に関する研究

研究課題名(英文) A study on package transportation policy toward environmentally sustainable transport

研究代表者

青山 吉隆 (AOYAMA YOSHITAKA)

広島工業大学・工学部・教授

研究者番号：80035633

研究成果の概要(和文)：本研究では、環境的に持続可能な交通に向けたパッケージ型交通施策について、2つのサブテーマを設定した。サブテーマ1)「都市内交通施策パッケージの効果検証」においては、各都市の特性を踏まえた上で、複数の交通施策を組み合わせたパッケージ型交通施策の相乗効果を検証した。また、サブテーマ2)「市民の合意形成を促進するソフト要因の検証」においては、公共交通の機能面や有効性に留まらず、イメージ、身近さ、象徴性といった点から、市民から公共交通運営に持続的な支持を獲得する要因の抽出を行った。

研究成果の概要(英文)：This study consists of two subjects concerning package transportation policy toward environmentally sustainable transport. First subject is "Effects of package transportation policy". This subject examined combination effect of various package transportation policies. Second subject is "Soft factor to promote consensus among citizen". This subject searched soft factor such as image in order to gain sustainable support of public transportation from citizens.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2008年度	5,000,000	1,500,000	6,500,000
2009年度	4,700,000	1,410,000	6,110,000
2010年度	1,900,000	570,000	2,470,000
年度			
年度			
総計	11,600,000	3,480,000	15,080,000

研究分野：複合新領域

科研費の分科・細目：環境学，環境影響評価・環境政策

キーワード：環境と社会

## 1. 研究開始当初の背景

(1)環境調和型都市としてのコンパクトシティと交通機関への期待

近年、先進諸国・発展途上国ともに、環境調和型都市として、人口・都市機能の高密度を実現したコンパクトシティが注目を集めている。コンパクトシティは、我が国や欧米諸国では、中心市街地の空洞化に対する活性化策、および地球環境問題に起因する環境負荷低減型都市への移行として、一方途上国で

は無秩序な都市形成に対する良好な環境と社会的公平性の実現として、その都市像として位置付けられる。このように「コンパクトシティ」のモデル像、さらにはそれを実現する手段は多様な展開を見せている。

とはいえ、自動車依存の脱却=公共交通サービスの充実によって、環境負荷に低減が期待できることは共有され、近年では環境的に持続可能な交通(Environmentally Sustainable Transport、EST)が注目を集め

ている。元々、コンパクトシティを提唱したダンツィク・サーティ(1974)に始まり、Elkin(1991)、Haughton・Hunter(1994)らは、自動車依存の脱却と同時に公共交通を中心とした交通ネットワークを核とした都市交通を提案しており、また Jenks、Burton(2000)では、都市形態がエネルギー消費に与える影響に注目し、交通によって排出されるエネルギーは土地利用計画・政策によって16%削減可能、と指摘している。また、Newman、Kenworthy(1999)が提示した都市構造と私的交通に関わる消費エネルギーの関係から、公共交通機関の充実が自動車依存脱却と環境負荷低減を可能にすることが示唆されている。OECD(2001)も、ESTガイドラインを承認し、その中で公共交通の利用促進・充実を指摘している。

## (2) 実際に欧米で導入が進む LRT 導入によるコンパクトなまちづくり

環境に調和した都市形成の先進的事例として、フランスのストラスブールが代表例として紹介されているように、LRT(Light Rail Transit、次世代型路面電車システム)を導入し、コンパクトで環境に調和した都市が欧州の各国に数多く存在する。その背景として、特にフランスでは交通弱者に配慮した交通権、すなわちモビリティの確保と社会的公平の実現が公共的な目標として確立している側面の他に、ストラスブールのような成功事例が、手本とすべきモデルとして他の諸都市に波及していることも伺える。

一方、我が国では多くの都市で非集積化・拡散化の傾向にあり、さらに人口減少社会が本格化しつつある中で、自動車依存に拍車がかかっている状態である。特に地方都市では、自動車利用が増加し、それに反してバス・鉄道といった公共交通機関の利用は減少している。今後人口減少社会に突入していく中で、地方の中核・中核都市では大幅な人口の減少が見込まれ、これに伴って中心市街地の空洞化にとどまらず、郊外においても人口が減少に転じ、都市そのものが縮小することが予想される。欧米諸国と異なり、我が国では上述した交通権が必ずしも確立しておらず、公共交通の事業者は、独立採算制を原則とした運営環境の下にある。正司(2001)で整理されているように国主導の補助制度の限界もあり、現状では新たな都市内公共交通機関の整備を強く促進するまで至っていない。

そうした中で、富山市が富山ライトレールとしてLRTを導入し、2006年春に開業した。さらに京都市、堺市などでも導入が検討されている。また、国土交通省も「まちづくりと一体となったLRT導入ガイドランス」と題し、自動車に依存しない都市を形成するにあたって、LRTをまちづくりの中核的存在として

位置付けており、我が国でも新たな都市内公共交通を整備する機運も醸成しつつある。

## (3) これまでの研究展開と課題

これまで本研究グループは、2005～2007年度の3カ年に渡って、欧州の先進都市といわれるストラスブールやフライブルクを始め、フランス・ドイツ・オーストラリア、さらに我が国も含めて都市の交通政策について調査・分析を行い、また情報発信に取り組んできた。そこから、LRT導入の成功事例が他の諸都市における導入計画の合意形成をスムーズにさせている要因であること、LRTやトランジットモールの導入が中心市街地活性化や環境対策に貢献していたこと、市民の交通行動や環境意識の変容に影響を持っていたことを明らかにした。またトランジットモールやパークアンドライドといった個別交通施策のパッケージングを考慮した交通機関選択モデルも構築した。

しかし、シェフィールドで失敗と認識されたことによるイギリスでのLRT導入の停滞が続いていたり、またLRT導入成功事例の代表的都市であるストラスブールでもLRTの新規路線計画において市民合意が得られず、一時中断に追い込まれていたりするように、都市内公共交通の重要性が指摘される一方で、市民の支持・支援を背景とした持続的に維持・活用される公共交通機関のソフト的要因や、各々の都市の特性に合わせた効果的な公共交通の充実について研究蓄積が充分であるとは言えない。

## 2. 研究の目的

本研究の目的は、これまでの研究蓄積を活かしつつ、「環境的に持続可能な交通に向けたパッケージ型交通施策に関する研究」と題し、都市内交通施策パッケージの効果検証、および公共交通機関への支持・維持を織り成す市民への合意形成を促進するソフト要因を検証することにある。具体的には、以下の2つのサブテーマを掲げた。

### (1) サブテーマ 1. 都市の特性に合わせたパッケージ型交通施策における相乗効果に関する研究

本サブテーマでは、各都市の特性を踏まえた上で、複数の交通施策を組み合わせたパッケージ型交通施策の相乗効果を検証することを目的とする。

### (2) サブテーマ 2. 市民から継続的に支持される公共交通機関のソフト要因に関する研究

本サブテーマでは、市民に受容される対象として公共交通を位置付ける。そのため、公共交通の機能面や有効性に留まらず、公共交通のイメージ、身近さ、そして象徴・陸とい

った点から、市民に親しまれ、その運営に持続的な支持を獲得する要因を抽出することを目的とする。

### 3. 研究の方法

まず、研究全体の位置付けとしてパッケージ型交通施策の核となる「LRT整備施策」に関する課題と展望を整理する。

次に、サブテーマ1)に対応する「都市内交通施策パッケージの効果検証」では、以下の分析を行う。

- 1) 「パッケージアプローチ手法の整理」においては、国内外の文献調査に基づいて、パッケージ化することにより相乗的な効果をもたらすと考えられる交通施策の整理を行う。
- 2) 「地方自治体におけるパッケージ型交通施策の現状と課題」においては、全国の人口10万人以上の自治体を対象に、交通施策の実施状況と実施上の課題に関するアンケート調査を実施し、地方自治体における交通施策の現状と課題を分析する。
- 3) 「海外におけるパッケージ型交通施策の事例調査」においては、欧州における現地調査に基づいて、LRT整備を中心としたパッケージ型交通施策の事例調査を行う。

そして、サブテーマ2)に対応する「市民の合意形成を促進するソフト要因の検証」では、以下の分析を行う。

- 1) 「燃料価格の変動による消費者交通行動の変容」においては、燃料価格の変動は公共共通への手段転換をもたらすものと考えられる。本章では、2008年に起きたガソリン価格の高騰の機を捉え、広島市民を対象としたアンケート調査に基づいて、交通行動の転換の実態を分析する。
- 2) 「景観イメージが都市アメニティに及ぼす価値分析」においては、新たな公共交通機関の導入においては、景観、デザイン、イメージなどの要素が市民に受容されるかどうかを評価する必要があることから、景観イメージの要素として、宮島の眺望景観を取り上げ、眺望景観が都市アメニティに及ぼす価値の分析を試みる。
- 3) 「歩行者流動シミュレーションによる駅前広場空間の代替案の検討」においては、LRTの導入による駅前広場空間の整備の合意形成ツールとして、広島駅南口広場を対象とした歩行者流動シミュレーションを用いた駅前広場空間の代替案の検討を行う。
- 4) 「都市交通の受容に関する事例調査」においては、国内外における現地調査に基

づいて、都市交通の受容に関する事例調査を行う。

### 4. 研究成果

#### (1) パッケージアプローチ手法の整理

パッケージアプローチにおける施策を実施した場合の相乗効果の分析方法について検討した。

まず、既往調査について整理したところ、多くの調査では、潤沢な実績データを用いた多変量解析による相乗効果の有無の判定か、もしくは定性的な表現にとどまっており、体系的に定量化する方法は、示された調査は見当たらなかった。

次にパッケージアプローチで実施される施策の整理を行った(表1)。近年はTDM施策を中心に多くの社会実験等が実施されており、国内においても、その認知度は高まっていると言える。

表1 パッケージ施策の整理結果

#### (2) 地方自治体におけるパッケージ型交通施策の現状と課題

アンケート調査は全国の人口10万人以上

	施策の種類	採用例
自動車交通を対象として 利便性を制限する施策	○交通管理・走行抑制 ・トラフィックゾーンシステム ・ナンバープレート制 ・HOVレーン	一人乗り規制
	○交通静穏化	交通静穏化
	○課金課税 ・燃料課税 ・保有課税の引き上げ ・駐車スペースへの課税	駐車課金
公共交通を対象として 利便性を向上させる施策	○道路プライシング	ロードプライシング
	○公共交通基盤整備 ・鉄道、LRTの整備 ・バス路線の整備 ・交通ターミナルの整備	LRT整備
	○バス優先策 ・バス専用レーン ・バス優先信号	バス優先・専用レーン設置
	○情報案内システム ・乗り換え案内 ・バスロケーションシステム	バスロケーションシステム
その他の施策	○トランジットモール	トランジットモール
	○交通空間の改良 ・バリアフリー化 ・ユニバーサルデザイン	サイクルトレイン
	○P&R, K&R	パークアンドライド

の自治体を対象とし、11の交通施策それぞれに対して、検討・実施状況、今後の検討・実施の意向、施策の進まない原因、施策の難易

度を共通の質問項目として、全国 286 の対象都市のうち、167 都市から回答を得た。

回答のあった 167 自治体における各施策の検討・実施状況をみると、①コミュニティ道路については、50.3%が「すでに本格実施をしている」と答えており、「社会実験での実施」と、「検討したことがある」を合わせれば 74.3%となり 11 施策中最も実施率が高くなっている。次に、⑥バスロケーションシステムと⑦共通運賃制度で、比較的高い実施状況となっていた。⑨パークアンドライドと⑩モビリティマネジメントにおいては、本格実施および社会実験を含めると 4 割近くの自治体で施策の経験がある状況となっている。

各施策の今後の拡大や実施の意向については、施策の実施率の高い①コミュニティ道路については、実施意向も高くなっている。⑥バスロケーションシステムと、⑦共通運賃制度でも、すでに実施している都市も多いため 6 割以上の自治体で実施の意向が示された。⑩モビリティマネジメントにおいて、約 7 割が実施の意向を示しており、11 の施策の中で最も高い実施意向が示された。

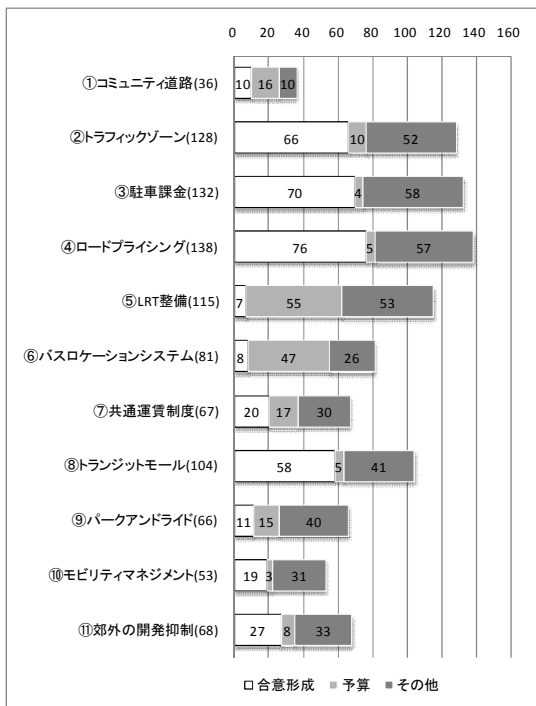


図1 各交通施策の進まない要因

各施策が実施できていない自治体で、進まない要因として「合意形成」「予算」「その他」の3つの要因について順位付けしてもらい、第1位として選ばれた要因の構成を示したものが図1である。

②トラフィックゾーン、③駐車課金、④ロードプライシングについては、合意形成を第1位の要因に挙げる意見が多かった。⑤LRT整備と⑥バスロケーションシステムでは、予

算を1位に挙げる回答が最も多く、予算確保の問題に加え、建設費・維持費が高額であることが理由として挙げられた。

### (3) 海外におけるパッケージ型交通施策の事例調査

フランスと旧西ドイツの各都市を対象に特に LRT に着目してその導入時期の違いや LRT の導入形態の視点から、最新の現地ヒアリング調査を踏まえて交通施策の変遷を考察した。

フランスにおいては、LRT を中心として道路空間の再配分を考慮した交通施策のパッケージングの方法論が確立しつつあり、近年では BRT タイプの新たなバスサービスシステム「BusWay」の適用も始まっており、今後は LRT だけでなく、バスを基軸とした都市交通施策が大きく展開される情勢にある。

一方のドイツにおいては、従来より路面電車の専用軌道化により速達性の向上と輸送力増強を図ってきたが、今日においてもその流れは継続しており現在でも地下化を行った事例が出ている。また「Tram-Train 方式」において、鉄道と軌道の新たな融合モデルが示され、更なる輸送力の向上と鉄道と路面電車の活性化を図ってきたが、都心の軌道の線路容量の逼迫という新たな問題に対して、地下化という選択肢を選んでおり、フランスとは対照的な交通施策を展開している事実を把握した。

現在、堺市をはじめとして、日本の都市においても LRT の導入が検討されているが、軌道建設中心の議論に偏りがちであり、交通施策のパッケージングの観点からの議論や施策の立案が十分行われていない。欧州の交通施策の方向性を参照しつつも、日本型の交通施策のパッケージングに向けた議論をいかに展開していくかが課題といえよう。

### (4) 燃料価格の変動による消費者交通行動の変容

ガソリン価格の大きな変動が生じた 2008 年 4 月前後における世帯の自動車利用抑制状況および消費の節約状況の実態を把握するために、広島市内の都心からの立地や公共交通の利用可能性を考慮して選定した 3 地区を対象として、アンケート調査を行った分析結果を示した。

ガソリン価格が 130 円前後から 180 円前後へと、50 円ほどの価格差が生じた影響としては、自動車利用に関しては平均使用日数が 2.58 日/週から 2.55 日/週へと、わずかながら減少となった程度であったが、保有世帯の約 4 分の 1 で利用の抑制が行われ、ガソリン代にして平均 1,662 円/週に相当する抑制行動がとられた (図 2)。

転換交通手段としては、地区の特性により

違いがみられたが、目的と状況によっては公共交通機関への転換が多くなる可能性が示唆された。また、自動車利用抑制と消費行動との関連をみると、所得水準による違いがはっきりと表れており、所得水準が低いほどガソリン価格に影響されやすいことが明らかとなった。今後、再びガソリン価格の高騰が生じた場合には、300円/1程度まで上がると全ての世帯層で自動車の利用抑制が起こり、500円/1を超えると自動車保有を断念する傾向を捉えることができた。

なお、本研究によって明らかになった知見は、広島市内の特定の地区におけるサンプルに基づいたものではあるが、現実の行動に基づいた交通行動や消費行動の関連性を把握した点において、ガソリン価格の変動に対応した交通政策を検討するにあたって有益な情報を提供するものであると考える。今後は、ガソリン価格のみならず、政策的な価格や運賃変動が交通手段転換や消費行動にいかなる変化をもたらすかについて、広範に検討することが必要であろう。

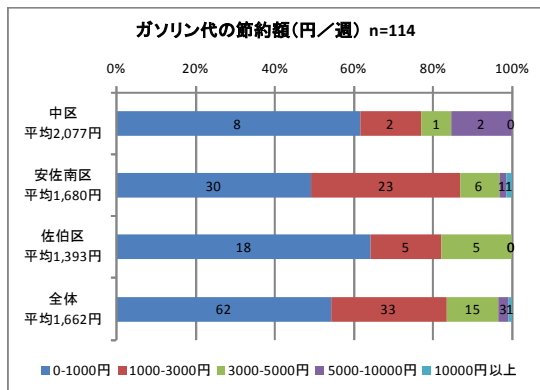


図2 自動車利用抑制に伴うガソリン代の節約額

#### (5) 景観イメージが都市アメニティに及ぼす価値分析

アンケート調査は、宮島対岸地域の宮島に対する景観についての住民意識を把握することを目的として行った。各地域100部、合計600部を配布した。調査項目は、「大鳥居」、「厳島神社」、「宮島」、「海」という4つの視対象の見え方に関する質問、景観に対する意識、そして回答者の個人属性に関する質問で構成されたものである。

居住地から宮島方向への景観に対する意識について尋ねた結果(図3)、景観に対する意識を各年齢別に見てみると、回答者が少なかった20歳代と30歳代を除くと、高齢の世代(50歳代以上)は意識が高い。しかし、40歳代は、67%の人が景観を意識しているものの、意識していないと回答した人の割合が、他の世代と比較して圧倒的に多い。

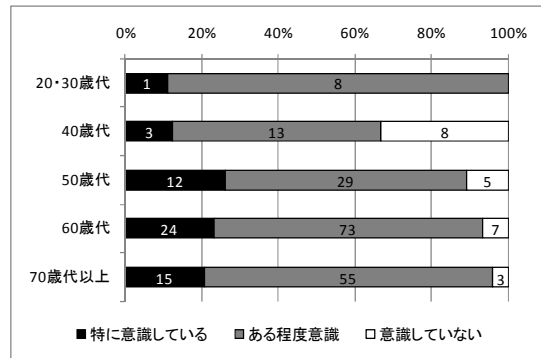


図3 年齢と景観に対する意識

8通りの視対象の見え方ごとの住宅購入価格についてクロス集計を行った結果(表2)、視対象の数が増えるほど価格が高くなる傾向にある。具体的な視対象物と価格の関係をみると、「宮島」が見えるだけでは単なる山としか捉えられないためか、それほど価格が高くなっていない。「海」が見えることに対してはある程度価格に影響を及ぼしている。一方、「大鳥居」と「厳島神社」が見えるようになると、価格が大きく上昇している。したがって、宮島の眺望は「大鳥居」と「厳島神社」が望めることによって宮島への眺望景観としての価値が高まることが推測された。

表2 視対象の見え方と住宅購入価格

	2,000万円未満	2,001~2,500万円	2,501~3,000万円	3,001~3,500万円	3,501~4,000万円	4,001~4,500万円	4,501~5,000万円	5,001万円以上	計	平均価格(万円)
oims	5	14	20	2	2	1	2	2	48	2,781
oimS	0	4	6	2	3	0	0	2	17	3,162
oiMs	4	5	12	4	1	1	0	2	29	2,853
oiMS	3	14	17	7	5	3	3	3	55	3,050
oIMS	0	0	1	2	0	0	1	0	4	3,500
OiMS	1	5	7	4	3	8	0	2	30	3,367
OIMs	0	0	0	0	1	0	0	0	1	3,750
OIMS	2	9	15	7	7	3	3	7	53	3,354
	15	51	78	28	22	16	9	18	237	

#### (6) 歩行者流動シミュレーションによる駅前広場空間の代替案の検討

広島駅前南口の交通手段相互の乗り換え流動調査に基づいて、歩行者流動シミュレーションを行い、南口広場の路面電車導入の代替案に基づく乗り換え利便性の評価を行った。

今回の検討は、あくまで私案に基づいて南口広場における新電停の位置や形状の仮定したものであり、この想定のもとで、「地上案」と「地下案」の2ケースのシミュレーションを行い、現況との対比に基づくこれらのケース間の比較を行った。

その結果、南口広場の歩行者は、平均して137秒(2分17秒)で広場を横切っているが、

「地上案」となると3%減の132秒(2分12秒)となり、「地下案」となると2%増の140秒(2分20秒)に増加する。また、人・時間でみても、「地上案」で4%、1275人・分(21.3人・時間)の減少、「地下案」で1%、489人・分(8.2人・時間)の増加という結果となり、若干の変化ではあるが地上案の方が歩行者流動の観点からは利便性が向上する結果となった。



図3 広島駅南口広場のモデル化

#### (7) 都市交通の受容に関する事例調査

駅周辺整備事業を行うにあたり、事業そのものを市民が受容することはたやすい。しかし、恩恵を受けるものと、そうでないものの受容するさいの住民の感情には差異がある。市民に受け入れられた事業であったとしても、その事業の与える影響は様々である。利便性の向上ということであれば、市民の期待と喜びは大きい。しかし、その事業の与える景観への影響、またはその事業によって目の当たりにするであろう施設のデザインなどについては、様々な意見が出されるのが常である。その景観デザインを住民の意思を尊重しつつ導き出そうとした場合、複数案を提示し、住民投票または住民アンケートによって決定するということがこの近年行われている。これは、住民の景観への関心が高まったことへの配慮もあるが、住民により受容してもらうためには、住民の意見を広く取り入れる＝住民参加型の事業展開を行い決定することに意味がある。三次駅周辺整備については、事業評価を行ったところ、事業が完了していないにもかかわらず、高い評価を得ている。これは、景観デザインを住民に選択権をゆだね決定したことも大きく関与している。

#### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計2件)

- ① 青山吉隆：「LRT導入の課題と展望」, 国際交通安全学会誌, 34(2), pp.6-10, 2009.
- ② 今川朱美・渡部洋樹・村上大輔：「地域拠点創出のための創意とその実現に向けての取組み－三次駅周辺整備を事例として－」, 広島工業大学紀要(研究編),

Vol.45, pp.43-48, 2011.

〔学会発表〕(計7件)

- ① 伊藤 雅：「欧州におけるパッケージ型都市交通施策の変遷に関する考察」, 第40回土木計画学研究発表会, 講演番号P32, 2009年11月22日.
- ② 青山吉隆・田原沙織・吉村由衣：「宮島の眺望景観に関するGISとアンケートによる分析」, 日本都市計画学会中国四国支部研究発表会, 2010年4月10日.
- ③ 青山吉隆・伊藤 雅・大西 学：「ガソリン価格高騰による交通及び消費行動への影響分析」, 第42回土木計画学研究発表会, 講演番号P48, 2010年11月22日.
- ④ 伊藤 雅・青山吉隆・大西 学：「地方自治体における戦略的都市交通施策の実行可能性に関する考察－全国自治体の交通施策担当者へのアンケート調査を通じて」, 人と環境にやさしい交通をめざす全国大会論集 2010, pp.73-74, 2010年11月27日.

〔その他〕

ホームページ等

広島工業大学工学部都市デザイン工学科  
<http://www.cud.it-hiroshima.ac.jp/>

#### 6. 研究組織

##### (1) 研究代表者

青山 吉隆 (AOYAMA YOSHITAKA)  
 広島工業大学・工学部・教授  
 研究者番号：80035633

##### (2) 研究分担者

伊藤 雅 (ITO TADASHI)  
 広島工業大学・工学部・准教授  
 研究者番号：70273464

今川 朱美 (IMAGAWA AKEMI)  
 広島工業大学・工学部・助教  
 研究者番号：10399751

##### (3) 連携研究者

大西 学 (OHNISHI MANABU)  
 社団法人海洋産業研究会・研究員  
 研究者番号：00425018