

[巻頭言]

# 住宅の建て方の移り変わり

大竹文雄

大阪大学感染症総合教育研究拠点特任教授

住宅の建て方は、時代とともに変わる。京都では夏の暑さをしのぐことが重要だった。兼好法師も『徒然草』で「家のつくりやうは夏をむねとすべし。冬はいかなる所にも住まる。暑き頃わろき住居は堪へがたきことなり」と書いている。京町家には通り庭があるので、天井も高く、どの部屋にも光や風が奥まで入り込む。ただし、その分、冬は寒い。兼行法師も「天井の高きは、冬寒く、燈くらし」と嘆いているとおりだ。

少し前に建てられた日本の学校の校舎はどれも天井が高い。2005年までは、日本の小・中・高校の学校の天井の高さは3 m以上と建築基準法で定められていたからだ。明治時代、石炭ストーブの空気汚染対策のために建築基準が定められたのが背景にあるようだ。天井が高いと建築費も高くなるが、それでも高い天井を学校に義務付けたのは、合理的理由があった。

しかし、学校で石炭ストーブが使われなくなってずいぶんたった。学校のエアコン整備が進むと、高い天井は冷暖房の効率を悪化させるうえに、建築コストも高める。そこで、2005年に建築基準法が改正され、学校の天井は2.1メートル以上に規制が緩和された。

ところが、コロナ後の世界では三密を避けることが重要だ。最近の建築は密閉して冷暖房効率をあげたうえで2003年からシックハウス対策のために強制換気が義務付けられた。今後はよりコロナウイルスに強い建物が重視されていくだろう。将来、2020年以前の日本の建物は、なぜ天井が低く、換気が悪かったのか、不思議に思う人が出てくるのではないか。

---

## 目次●2022年冬季号 No.123

---

|                                |    |
|--------------------------------|----|
| [巻頭言] 住宅の建て方の移り変わり 大竹文雄        | 1  |
| [座談会] 防災を意識したこれからのまちづくり        |    |
| 木内 望・堤 洋介・中井煥裕・山鹿久木            | 2  |
| [論文] ソーティングと地域間賃金格差 中島賢太郎      | 18 |
| [論文] 高次元性を考慮した介護サービスの効果検証 菅原慎矢 | 27 |
| [海外論文紹介] 高潮による浸水被害と不動産価格 安田昌平  | 36 |
| エディトリアルノート                     | 17 |
| センターだより                        | 40 |
| 編集後記                           | 40 |

# 防災を意識したこれからのまちづくり

<出席者> (五十音順・敬称略)

**木内 望** 建築研究所主席研究監

**堤 洋介** 国土交通省都市局都市計画課長

**中井 検裕** 東京工業大学環境・社会理工学院教授

司会・進行

**山鹿 久木** 関西学院大学経済学部教授

**山鹿** 毎年夏を中心に、大洪水などの水災害が起きていて、私たちは「防災」を強く意識するようになってきました。つい先日開かれたCOP26では、若者が気候変動に対して大きな声を上げているという報道もなされていて、ビジネスの面でも気候変動を無視できなくなっているように思います。

また、今回のコロナ禍で、都市に対する人々の考え方、あるいは居住地に対する選好が変化していると言われています。特に、密を避けることが言われ続けてきましたが、一方で、人口減少時代の都市のあり方としては、よりコンパクトにとも言われてきていました。

まちが無秩序に散らばらないようにするためには、防災を意識したまちづくりを人々に働きかけることが重要であり、そのことによって居住の誘導を進めていけるように思います。

この座談会のテーマは「防災を意識したこれからのまちづくり」ですが、キーワードは「都市再生特別措置法」だと思います。令和2(2020)年度と令和3(2021)年度に一部改正が行なわれていますが、この法律自体は平成14(2002)年に制定されていて、そのときは指定

地域の既存の用途地域等にとらわれない自由度の高い都市計画をやっているということで、金融制度の創設などが行なわれました。

その後、大きな変化として、平成26(2014)年に国土交通省は「コンパクト・プラス・ネットワーク」という考え方のもと、「誘導」という概念が入りました。都市機能や居住者を誘導区域へ誘導し、集積の経済を充分発揮させようということでした。

そもそも「都市再生特別措置法」は「特別措置法」ですから、この法律が制定された背景としては、時代状況の変化に対応していこうということがあったと思います。そこで今回、洪水などの大災害が経済や都市に大きな影響を与えていることを、この法律にどう盛り込んでいくのかということを念頭に置いて話を進めていきたいと考えています。

経済学で災害や防災に関してのトピックスが取り上げられる機会は、都市計画や土木、建築の分野からすると少なく、今回の座談会においていろいろと議論し、学ぶことができると考えています。



左から時計回りに、木内氏、山鹿氏、中井氏、堤氏。

\*写真撮影時にマスクを外していただきました。

## 居住誘導型都市計画への転換

### ●居住誘導区域と災害ハザードエリア

**山鹿** 最初に堤さんから、「都市再生特別措置法と都市計画法」の令和2年度の改正について少し詳しく説明していただけますか。

**堤** 山鹿さんから説明があったように、平成26年の都市再生特別措置法の改正で、立地適正化計画制度ができ、それに基づいてコンパクトシティ政策を進めています。現在、計画策定市町村数は398にのぼっていて、「コンパクト・プラス・ネットワーク」の考え方がかなり浸透しているのではないかと考えています。加えて、一昨年頃から、プラスアルファの方針として、「防災」という観点を重視するようになっていて、その一環で行なったのが、令和2年度の法改正です。

実は、法改正に先立って、立地適正化計画の居住誘導区域と災害ハザードエリアとの重複関係を調べてみました。その結果、令和元(2019)

年12月時点でみると、立地適正化計画を公表している275都市のうち13の都市で、災害危険区域や土砂災害特別警戒区域などの「災害レッドゾーン」を含む居住誘導区域が設定されていました。「災害イエローゾーン」については、浸水想定区域が代表的ですが、約9割の都市で浸水想定区域を含む居住誘導区域が設定されているという状況でした。

この問題を何とかしなければいけないということで行なったのが令和2年の法改正です。一言で言うと、危険なエリアにはなるべく住まないようにするということですが、具体的には大きく三つのことを行なっています。

一つ目は、危険なエリアでの新規立地を抑制するということです。「災害レッドゾーン」では、基本的に開発は認めないことにしました。例外は自己居住用の住宅の開発だけで、それ以外の開発は禁止です。一方で、「災害イエローゾーン」については、そこまでは厳しくはしませんが、市街化調整区域内にある災害イエローゾーンでの開発については、市街化調整区域はもともと市街化を抑制すべき区域ですので、安全上・避難上の対策が取られていなければ開発

は認めないというかたちで厳格化しました。

二つ目は、居住エリアの安全性を強化するという事です。先ほど申し上げた通り、居住誘導区域とレッドゾーンが重複している都市があるので、今後はそのようなことのないように、レッドゾーンは居住誘導区域から除外するという事をルール化しました。

一方で、浸水想定区域のようなイエローゾーンについては、ある程度の重複はやむを得ないと思っています。日本のまちは川沿いに発展してきたところも多く、浸水想定区域が広範囲に広がっているところもあるので、それらをすべて居住誘導区域から除外するのは現実的ではありません。ある程度リスクを受け止めて、イエローゾーンも一部含んだかたちでまちづくりをしていく必要があるということです。そのため、市町村が立地適正化計画の中で防災指針を策定して、居住エリアの安全性を高めるためのハード対策とソフト対策をしっかりと行なっていくことにしました。

三つ目が、危険なエリアから安全なエリアへの移転を促進するという事です。これは、すでに危険なエリアに居住している人をどうするかという問題で、強制的に移転していただくわけにはいかないの、あくまで任意ですが、市町村が住民の方々の移転を後押しするための計画制度を作りました。

### ●立地適正化計画を策定している背景

**山鹿** 次に、中井さんにおうかがいしたいのですが、コンパクトシティを想定した立地適正化計画は任意であるにもかかわらず、多くの市町村が策定しているということですが、その背景にはどういうことがあるのでしょうか。

**中井** 二つあると思います。一つは、人口減少あるいは高齢化が急速に進行していて、自治体の側としてこれに何とか対応しなければならないという危機意識がかなり高まっていることです。特に、コンパクトにしていくことが、財政的なプレッシャーをかなり弱めてくれるという

資料等も国の審議会等でも出しており、コンパクト・プラス・ネットワークを実際に計画に落としこむときに、立地適正化計画が、計画手段の受け皿としてはまさにいいタイミングで、しかもいい道具だとして用意されているということです。

もう一つは、少々うがった見方ですが、立地適正化計画は、都市機能誘導区域に設定した拠点に都市機能を集めると、手厚い補助がつくような仕組みになっていることです。つまり、支援や補助も誘導の一方策となっており、自治体が何か事業をしたいとか、拠点開発的なことをしたいということであれば、この計画を作ったほうが有利だという面があります。

多くの自治体はこの両方を背景として立地適正化計画の策定に取り組み、特に地方都市は拠点づくりに苦勞していたので、その拠点として、観光のみならず地元住民向けのものも含めて、その都市の魅力を高めるような施設を整備することで、コンパクトシティづくりを進めていきたいと考えています。そのためにはまずは立地適正化計画を作る必要があるの、これを検討しているということです。

**山鹿** 都市の魅力を高めるような施設としては具体的にはどういうものがありますか。

**中井** 一つは、市役所など公共施設です。もう一つは、医療・福祉関係の施設です。福祉施設については必ずしも拠点にではなく、分散型の配置もありえますが、医療施設はできれば拠点にあってほしい。三つ目は日常的な買い物施設です。特に地方都市の中心部は、以前から商業用途についてはかなり衰退していて、空洞化が進んでいることもあり、日常的な生活サービス施設が必要とされています。

### ●水害ハザードエリアと居住誘導区域

**山鹿** 次に、木内さんにおうかがいしたいのですが、水害ハザードエリアを特定することは難しいものなのでしょうか。

**木内** 堤さんが説明された「災害レッドゾー

ン」と「災害イエローゾーン」の区域に関しては、実は、以前、GIS（地理情報システム）を使って、その割合を計算したことがあります。洪水の浸水想定区域、土砂災害の警戒区域、津波浸水区域、これらが主な「水災害」のイエローゾーンということになります。これらの三つが全国土に占める割合はそれほど大きくはありませんが、市街地とされる DID（人口集中地域）に占める2015年時点での全国での割合は、27%でした。最も多いのが洪水の浸水想定区域で、地方別に見ると、中国・四国で計4割以上になります。日本の市街地の相当割合は、川沿い、海沿い、田んぼの近くなどに、広がっています。

最近の異常気象で、被災地域が広がっているとはいえ、実際に水災害が発生した地域はそのわずかであることも事実です。また、先ほど堤さんが紹介されたように、市街地の大部分が災害イエローゾーンとなっている都市もあるので、そこに居住することについてはある程度認めたいうえで対策を考えざるを得ないと思います。

災害イエローゾーンの中の実際のリスクの度合いは千差万別なので、リスクが高い地域は積極的に災害レッドゾーンに準ずる対策を講じて、場合によってはなるべく居住誘導を避ける方向性も必要かと思いますが、なかなか難しいところもあります。昔から人々が住み続けているようなところでは、たぶん今後も住み続けることが前提となると思います。

**山鹿** 災害イエローゾーンでは開発抑制がかかるということですが、抑制のかかったエリアの土地利用などはどう変化していくのでしょうか。

**木内** 災害イエローゾーンの将来のありようについていえば、たぶん地域によって大きく異なると考えられ、それなりに魅力があって住み続けたいというところは、立地適正化計画などとは関係なく、そのまま維持されるのではないかと思います。災害イエローゾーンでも居住地域として存続することを前提に考えるべきエリアは多いと思います。一方で、全体の人口が減っており、今後も減り続けるので、住む魅力があ



木内 望（きうち のぞむ）

1964年東京都生まれ。東京大学大学院工学系研究科都市工学専攻博士課程中途退学。博士（工学）。東京大学工学部都市工学科（助手）、建設省建築研究所、国土交通省国士技術政策総合研究所、国立研究開発法人建築研究所などを経て、現在、建築研究所主席研究監。東京大学特定客員教授（まちづくり大学院担当）

まりない地域では人口がさらに減る、あるいはいなくなるということもあると思います。

居住誘導と災害リスクとの関係で言えば、以前、郊外や人口減少地域での、インフラ維持管理等の行政サービスにかかるコストと、そこから撤退した場合に要する費用の関係を計算したことがあります。まちをコンパクトにする理由の一つとしては、低密度な市街地が広がることによる、公共施設・公共サービスの維持管理費用の問題があります。そこで、極端に人口が減った地区からの居住者の転出に対して経済的な支援を行ない、人口が0になるとした場合に、その後不要となる行政サービスコストと、移転に対する支援の費用との関係を比較しました。

結果を見ると、居住者の転出支援に要するコストのほうがずっと大きく、他の効果を見込まなければ、こうした事業の費用対効果はまったく見込めないことがわかりました。ただし、効果の中に、転出者がまちの中心部に新たに居住することによって中心市街地の活性化に寄与するとか、災害リスクがあるところからの転出に

よって災害対策の潜在的費用が減るというように広いベネフィットを見れば、今にしてみれば現実的なエリアもあるのでは、と思います。

### ●ハザードマップと地価

**山鹿** 私が大学院生時代に地震の研究を始めたときには、ハザードマップを公開していない自治体がありました。地価が下落することがその理由でした。現在は、当たり前のようハザードマップが公開されていますが、地域の地価が大きく下落するというようなことは起きていないのでしょうか。

**中井** 以前は、自治体や地元住民から、ハザードマップを公開すると地価や資産価値が下落するという懸念の声がかなり強かったことは承知しています。しかし現在は、水防法で、ハザードマップの公開が義務化されています。また、ハザードマップは、基本的には避難のためのマップなので、現実的にはそれほど地価に影響を与えていないのではないかと考えています。

さらに、数年前から、不動産の重要事項説明でも、ハザードマップの災害イエローゾーンやレッドゾーンの中にあるのか否かということについての説明義務が生じています。したがって、基本的には市場の中ではハザード情報はすでに定着した情報になったというのが私の理解です。

ただし、個別に見ると、実際に災害が起きて被害があった地域は、ひよっとすると多少は地価に影響を与えているのではないかと思います。例えば、床上まで浸水したということになると、物件の次の取引のときには、影響が出るかもしれないということです。

**山鹿** 例えば、人が住んでいる災害レッドゾーンやイエローゾーンのエリア内で、実際に浸水が起きてしまったとき、レッドゾーンだからといって放置することはなく、政府などの資金が投入されて復興が行なわれるわけです。経済学では、そういうことが行なわれつづけると、それをある種の保険のように感じてしまい、そのエリアからなかなか出て行かないということ

よく言ったりしますが、その点についてはいかがですか。

**中井** 私の基本的な認識では、災害レッドになっているようなところ、あるいは例えばハザードマップで水深が4メートル以上で真っ青になっているところについては、従前状況への復旧型の復興はありえません。つまり、安全を高めて復興することが基本的なスタンスで、したがって、同じところに住んでも以前に比べて安全度が上がる、逆に言うとリスクは非常に小さくなっているというのが普通の復興の考え方だと思います。

東日本大震災でも、従前の居住地にももちろん人は戻ってきて住んでいます。このレベルの津波が来ても大丈夫なようにしてから住んでいただいているので、必ずしもモラルハザード的なことは起きていないように思います。

また、イエローゾーンについてはレッドゾーンほどはリスクを減じているわけではないので、保険のようにはならないかもしれませんが、やはり災害が起きたところについては、2回目はないだろうというのが皆さんの思いなので、安全度をある程度は高める必要があるというのが一般的だとは思っています。

### ●災害レッドゾーンと河川整備

**山鹿** イエローゾーンやレッドゾーンに指定されても、将来的に指定解除されたりすることもありうるのですか。

**堤** 災害レッドゾーンに指定されているところで対策工事が行なわれて危険度が減る場合には、イエローに変わるということはあります。

**中井** 浸水想定区域は、河川整備が進めば当然変わります。

**木内** 先日、広島で起きた土砂災害の対策としてつくられた砂防ダムを見てきました。そのときの説明としては、砂防ダムが完成してもイエローゾーンは完全にはなくならない場合が多いけれども、基本的にはレッドゾーンはなくなるということでした。

山鹿 そうすると、地価が低く固定されることはないかもしれませんね。

中井 その地域にどれだけ安全対策が施されているかによりますが、地価という面で言うと、ハード的な意味で整備がなされているということと関連するので、固定パラメータではなくて変数ですね。

木内 被害があったところに関しては、緊急治水プロジェクトなどのかたちで地域の安全度を高める対策が講じられています。ただ、地震や土砂災害、津波と違って洪水の場合、川の水は上流から下流に流れているためにリスクの移転の可能性が考えられます。堤防のある地点を強化すると、次に弱いところがやられるということです。つまり、堤防の整備などによってその地域のリスクが下がってより安全になったけれども、他の地域の危険性がいくらか高まるということがありえます。

また、比較的時間をかけて、そのように言わばモグラたたきの様に堤防の越水・破堤しそうな弱点個所を順繰りに強化してきたところでは、以前は浸水想定区域の中でもリスクが高いところは何となくわかっていたのに、流域全体のリスクが同レベルに揃ってしまって、次にどこに洪水が起るか、どこが比較的弱いかということが専門家でもわからなくなっているということもあると聞いています。

## 「災害に強いまち」のビジョンと「連携」

### ●流域治水と「連携」

山鹿 ところで、市町村や自治体が多くの人を呼びよせたいと考えるのであれば、自分のところは災害に強いということをアピールすることも必要だと思います。そうだとすれば、地域や市、まちのアピールをどこが主導でやっていくのか、あるいは、「災害に強いまち」というビジョンを都道府県、市町村、あるいは地域コミ



堤 洋介 (つつみ ようすけ)

1971年宮崎県生まれ。東京大学法学部卒。建設省入省後、国土交通省都市局総務課企画官、大臣官房総務課企画官、内閣法制局第二部参事官、国土交通省都市局まちづくり推進課長などを経て、現在、国土交通省都市局都市計画課長。

ュニティが共有しているのかどうかということが重要になります。

また、「マスタープラン」という言葉がよく出てきますが、市町村と都道府県の両方でマスタープランがつくられているケースもあります。立地適正化計画ですから、市町村がつくるのだとは思いますが、都道府県のマスタープランのほうが都市の姿をより先まで見通さなければならないのではないのでしょうか。

人口が大きく増えていったり、郊外が広がっていったりしていた時代はいいけれども、現在のようにむしろ縮退していく状況で遠くまで見通すというのは勇気があることであり、かなり難しいように思います。

都道府県や市町村は、例えば都市の縮退に対して共通のビジョンを持って連携しているものなのでしょうか。令和3年の法改正は「連携」に焦点を当てて行なわれていますね。

堤 まちづくりの担い手は市町村ですから、「災害に強いまち」のビジョンを作っていくうえで主体的な役割を担うのはやはり市町村になると思います。ただし、地域全体として災害リ

スクをどう受け止めて、どのようにまちづくりをしていくかについては、地域住民との合意が欠かせませんので、地域でしっかりと議論して、合意形成を図っていくことが重要です。その際、災害リスクの状況や対応方策、その効果やコスト、期間等について、専門家の協力も得ながら住民にわかりやすく説明をして理解を得ることが大事だと思います。

「連携」については、今年成立した流域治水関連法が象徴的だと思います。河川の上流・下流、本川・支川を含めてあらゆる関係者が一体となって総動員で取り組むことが流域治水のコンセプトになっています。流域治水という文脈で「連携」していくということです。

最近の被害では、被害が一つの自治体の範囲にとどまらずに、河川の上流・下流とか、隣接する自治体も含めて広範囲に影響が及ぶケースがあるので、流域全体あるいは広域の視点を持って連携する必要があります。そのための仕組みとして、流域治水関連法の中で協議会制度ができました。河川管理者だけではなく、国や都道府県・市町村、民間事業者、住民などの関係者が一同に会して、流域水害対策の取り組みを協議するというものです。その中で防災まちづくりについても議論をしていくことになります。

### ●都市と農村の「連携」

**中井** 「連携」が必要なのは明らかですが、都市計画という視点でみると、市町村が主体ということだと思います。1968（昭和43）年都市計画法の当初の設定は、都道府県が約8割の権限を持っていて、市町村の権限は約2割だったのが、1990年頃以降、地方分権がかなり進んで、現在は、都市計画に限って言うと、市町村が約8割、都道府県が約2割になっています。また、都市計画のマスタープランは市町村と都道府県両方が作るのですが、どちらかというところでは市町村のほうがマスタープラン作成の中心的な役割を果たしているように思います。

「連携」が必要なのは、さまざまな利害調整

の場面だと思います。市町村への分権の結果、さまざまな施設が各市町村で乱立したり、例えば商業施設を市町村で取り合ったりするケースが多くみられるからです。つまり、すべての市町村がそれをやると、明らかに商業床の供給は過剰になり、過当競争の結果、潰れるところも発生し、社会的なコストも上がってくることになるので、そうしたことにならないような調整が必要になっているということです。

現在、人々の生活圏は、特に地方都市では車を使って移動し、複数の市町村で1つの都市圏が構成されているので、市町村間の「連携」は重要になります。また、都市計画という観点からすると、原則的には市町村がさまざまなことを行なうけれども、市町村間の調整、いわゆる広域調整に都道府県がどのように関与するかについては大きな課題として残されていると思います。

また、堤さんがおっしゃったように、河川も広域調整が必要なものの一つです。流域というか、上流・下流の調整です。上流で整備が進めばリスクは下流に進むという関係もありますが、もともと日本ではさまざま地域で「水争い」が起きていたので、そういう意味でも、市町村や都道府県も関与させての「連携」が必要です。

もう一つの重要な「連携」は、都市と農村の「連携」です。日本では都市、農村、森林というように土地利用を区分して、それぞれのところで計画を作っていて、その間の「連携」がなかなかうまく取れていない現状があるからです。

河川は上流に森林があったり、水田があったり、下流には都市があるという構造が多いのですが、当然のことながら、上流で水を貯める機能が高くなればなるほど都市は安全になります。しかし、そのためには、例えば水田を、一時的に水を貯める機能として使おうとすれば、それは農業にとっては大きなリスクにはなるので、その分のコストをだれが負担するのかという問題が起こります。本来であれば、受益する下流の都市の側が負担するというのが理屈ですが、

そういった「連携」がなかなかとれていないのが現状です。

したがって、都市行政と農政、あるいは森林行政も含めてどう「連携」するかという、市町村や都道府県とは別の軸の連携も必要になっていると思います。

### ●「連携」と「コミュニケーション」

木内 「連携」の前提として「コミュニケーション」のあり方に関する課題を指摘できるかと思います。例えば、国・都道府県・市町村の行政の関係から言えば、流域の広い大きな河川のほとんどは国が管理していて、そうでない河川の多くは都道府県が管理していて、市町村が管理している河川はほとんどありません。したがって国や都道府県と違って、市町村には河川整備についてわかる人がほとんどいないのです。逆に都市計画については、最近では市町村の権限と役割が強くなってきていて、都道府県の権限や役割が限定されてきている。

そうした枠組みのなかでの災害レッドゾーンやイエローゾーン内の都市的土地利用については、国や都道府県による治水計画をある程度踏まえた浸水想定という形で言えば上の別部門から制約が下りてきて、市町村はそれを前提に都市計画を考えることになります。だからこそ、十分なコミュニケーションが必要だと思っています。

市町村が考える都市計画による浸水対策と、都道府県より上位の行政組織が実施する河川整備による浸水リスク低減とが、連携できるようコミュニケーションがとればということです。

もう一つは、今回の流域治水関連法の中で、「浸水被害防止区域」が制度化されて、これが河川氾濫による洪水の「レッドゾーン」となります。土砂災害や津波の「レッドゾーン」については、都道府県知事が調査をしてその責任の下で市町村とも相談しながら指定するような仕組みになっていて、流域治水関連法案の浸水被害防止区域も基本的に同様となります。



中井 検裕（なかい のりひろ）

1958年大阪府生まれ。東京工業大学大学院理工学研究科博士課程満期退学。博士（工学）。London School of Economics and Political Science 研究助手、東京大学助手、東京工業大学助教授・教授などを経て、現在、同大学環境・社会理工学大学院長。国土交通省社会資本整備審議会都市計画・歴史的風土分科会長、同審議会住宅地分科会長、国土交通省国土審議会土地政策分科会企画部会長、東京都景観審議会会長などを歴任。

市町村のように住民や地権者の顔が見える行政組織だと、強く反対されるかもとか、地価が下がるかもと危惧して、強い規制はやりにくいという側面があります。今回、都道府県のインシアティブで指定ができるようになったレッドゾーンについて、都道府県等による一律的な基準による規制だけでなく、市町村がまちづくりのなかで講じる地域の特性に合った対策によって、柔軟な対応が図られていくこともできるとよいなと思っています。

### ●土地基本法の改正

山鹿 低未利用土地の利活用とか都市のスポンジ化の問題は土地基本法と関係してくると思います。つまり、土地の使い方という点でいうと、土地基本法でも特別措置法を使っているの、両者の棲み分け、あるいは連携は取られているのでしょうか。

中井 土地基本法は「基本法」であり、いわば日本の土地についての理念を定めているもので、

それを受けて都市計画や国土計画、あるいは空き家特措法などができあがっているという構造になっています。

今回の土地基本法の改正で土地は「適正な利用」に加えて「管理する」ということが加わりましたが、その背景には管理が行き届かなくなっている土地が増えてくるということがあります。また、管理不全どころか所有者すらわからない土地も増えています。

要するに、土地基本法の理念がベースにあって、その上に計画制度を乗せているという意味では、都市計画や農村計画との棲み分けが行なわれているのだと思います。

**堤** これはかなり深いテーマですが、これまでの歴史を振り返ると、国土交通省の都市局の仕事は市街地の整備改善が前提で、「つくる」ということをメインに行なってきました。しかし、建築物や施設といった都市インフラはすでに概成していて、これからは使い方に重点を置いて都市政策やまちづくりを考えていかなければいけないという問題意識を強く持っています。

そのなかでも、スポンジ化や低未利用土地の利用促進にどう対処するかは重要な問題で、平成30（2018）年に法改正もしています。人口が増加している時代の都市計画は急激な市街化圧力を規制によりコントロールするというシンプルな発想で済みましたが、スポンジ化対策ということになると、いろいろな制度を作っていますが、個々の現場で土地利用の積極的な需要を能動的に生み出していくのは難しく、なかなか適用が進まないのが現状です。

新型コロナ禍の影響で移住の意識も高まってきたということも踏まえて、空き地を埋めていく効果的な政策を考えていかなければいけないと考えていますが、何が効果的か、どう働きかけていけば実現するかというのは悩みどころです。

**木内** 空地・空き家に関しては、「都市のスポンジ化」という言葉が日本で使われますが、実は、海外には「スポンジ・シティ」という概念があって、前者とまったく異なる意味合いで使

われます。つまり、川の上流で森や田んぼが保水機能を持つように、都市の中でも水を浸透・吸収して蓄える機能を向上させようということです。

その文脈でいえば、空地は「グリーンインフラ」として積極的な活用をしていくことが、災害リスクとの関連で求められると思います。場所によっては、今まで建物があったところが空き地化して、浸透した水によって斜面が崩落するような事態も起こりうるのです。そういう観点からも、空地を地域の特性に応じてどう管理していくかは重要な問題だと思います。

## 災害との共存を考える

### ●水災害と共存する建築は？

**山鹿** 次の論点は、災害とどう共存するかということです。基本的には、危険なところに一人も住まないということはほぼ不可能ですから、必ずどこかで災害との共存が必要です。

例えば、地震に関していうと、役所は耐震化を推進しようとしています。建築のデザイン面でなかなか耐震化が進まないということもあります。大学等では耐震化工事で建物の外側にバッシン補強をするのですが、あれは大学だから許されるデザインで、一般の住宅であんなことをしたら買い手はつかないと思います。また、一般住宅で耐震化を行なおうとすれば、梁が大きくなりますが、太いのは不格好だということで選ばれないといわれます。

つまり、耐震化を進めていくにはリフォーム会社と連携してデザインを考えていくことも重要だということですが、水災害と共存していくための建物の工夫などあるのでしょうか。

**木内** 建築物の水害対策は欧米が進んでいて、さまざまな検討レポートや規制もあります。その中心には「ドライ」と「ウェット」という考え方があって、「ドライ」というのは、建物の

中に水を入れないということです。マンションでは水の侵入路が限られているのである程度可能です。戸建て住宅では敷地の嵩上げや高床化以外に、建物防水が考えられますが多くの侵入路をすべて塞ぐ必要があるので非常に難しい。

一方、「ウェット」とは、浸水は防げないけれども、その後の修復を容易にするという考え方です。修復容易化の一つの変形として、早期に生活回復を可能にするためにいろいろな機能を盛り込んでおくということもあります。もっとひどい水害のときには屋根上に避難できるようにするわけですが、その場合は水流に流されないような構造的な変更が必要になります。

日本の気候風土に合った方法はなかなか難しい、というのが今のところの感触です。

**堤** 「ドライ」に関することですが、今年の流れ治水関連法の中で、浸水対策の観点から地区計画制度を拡充しています。具体的には、建物が水に浸からないようにするために、敷地を嵩上げするか居室を高床化するというのを地域の建築ルールとして決められるようにしました。その内容が条例で規定されれば建築確認の対象になるのでしっかり守られるわけですが、地区計画ということですから、地域住民からのボトムアップで地域の実情やニーズに合った防災まちづくりのルールが決まっていくということになります。地区計画という都市計画手法を活用して、地域発意というかたちで災害との共存を図るということです。

**木内** その先駆けになる例が広島市にあります。なぜ地区計画制度を採用したのか、災害危険区域制度でもできるのではと聞いたところ、前者の方が後者よりも語感がよいとのことでした。浸水被害防止区域もそうですが、災害危険区域は、危険だから規制をする場所というマイナスイメージになるのに対して、地区計画は、良好な住宅地を形成するために規制するというプラスのイメージがあるということでした。

**中井** 「ウェット」というか個別の住宅建物の対策という意味では、プレハブ住宅メーカーは



山鹿久木（やまが ひさき）

1973年京都府生まれ。大阪大学博士（経済学）。筑波大学大学院システム情報工学研究科講師、関西学院大学経済学部准教授などを経て、現在、関西学院大学経済学部教授。

いろいろな研究をしていて、そもそもプレハブ住宅は伝統的な木造住宅よりも重いので、洪水で流されにくいと聞いています。

また、完全な防水水密構造というのはできないけども、なるべく水が入ってこないような住宅を開発して商品化するような方向を目指しているようです。

**山鹿** 住宅メーカーもそういうことを「売り」にしようということですね。

**中井** そうです。そういうニーズがあるということだと思います。

**木内** 水が入らず、しかもある程度まで水位が上がると浮力が生じるので、積極的に浮かせるという住宅を開発している住宅メーカーもあります。住宅生産団体連合会（住団連）も住宅の浸水対策設計にあたっての手引を今年（2021年）7月に出しています。

5、6年前までは水害が起こらない期間が続いていて、その間に、住宅設計の流れは高気密高断熱化となりましたが、高気密でも水は入ってしまいます。そうすると、それを乾かすのはなかなか難しいという状況があります。また、もう一つの傾向として「バリアフリー化」があ

って、あまり床は上げない方向になってきています。そのような住宅設計の流れと水害対策が相反するところがあるように思います。

**山鹿** そもそも、床上浸水した家には住むことができるのですか。

**木内** 基本的には住むことはできます。ただ、普通の家であれば、床や壁をはがして、濡れた断熱材は捨てたり乾かしたりして、洗って消毒して乾燥させてということで、住めるようになるまでには、どうしても3か月くらいはかかってしまいます。

### ●暮らし方や住まい方を再評価する

**山鹿** 例えば東日本大震災の復興のケースでは、その土地への愛着があってもなかなか移住の決断ができないということがよく言われました。今回の居住誘導では、どちらかという危険が予想される地域では住まないでほしいということですが、土地への愛着とか土地の歴史ということとの関連についてはどう考えたらいいのでしょうか。

**中井** 三陸の津波災害は、何十年かに一度は必ず起きているので、この地方の住まい方や暮らし方は、おそらく戦前ころまでは津波があることが前提になってできていたと思います。その後、戦後の高度成長期に防潮堤を作ったり、河川整備が進んだりして、昔の住まい方や暮らし方が忘れられてしまったというか、見えなくなってしまっています。地震の後に津波がくるから家族をおいてでも高台に逃げなければいけないというのが住まい方の文化だったけれども、それが忘れられていったということです。

その意味では、土地への愛着というよりも、そこでの暮らし方や住まい方をもう一度見直すこと、つまりもう一度再評価することがそれぞれの地域に必要であり、それを出発点として、それぞれの地域で今あるリスクをどう判断するかということだと思っています。

日本では昔から災害と共存する文化があったので、そこをもう一度しっかりと見直して、再

評価するということ、移転するしないということ以前に考えてみるべきことではないかと思っています。

**山鹿** 東日本のときの「釜石の奇跡」は、昔の住まい方や暮らし方の文化が継承されていたから起きたと考えられますか。

**中井** あの時に「逃げないとだめだ」といったのは子供たちで、大人たちを子供たちが引っ張って逃げました。その結果、一人も亡くならずすんだということです。

**山鹿** 聞くところによれば、年に10回以上も避難訓練を実施していて、それに従ってやったということです。何も判断入れずに、こういうときは危ないと思って動いたというのが人命を救ったということで、やはり災害の文化が残っているということですね。

**中井** そうですね。ただ、何もしなくて残っているのではなくて、釜石では専門家がずっとそのことを支援していて、子供たちに防災教育をしていました。こういうときは避難しなければいけないということを、長く教育の現場で行なっていたということです。その意味では、そういうことをしっかりと継承していかなければいけないし、そこでは専門家の役割が非常に大きいと思っています。

### ●キーワードは「グリーンインフラ」

**山鹿** 防災という観点で考えると、かつてはどこが危険かというまちの様子が目に見えたのですが、堤防を築いたりアスファルトにしたりした結果、それが見えなくなってきたということもあります。また一方で、地域の中で風致地区とか、景観地区とか、その土地の履歴を大事にする計画もありますが、その点からすると、今回の都市再生特別措置法の改正をどう考えていけばいいのでしょうか。

**中井** 木内さんがおっしゃった「グリーンインフラ」ということが大事なキーワードだと思います。一般的には、自然的なインフラ、つまり自然の要素だけでもインフラ的機能を有するよ

うなものを「グリーンインフラ」と呼んでいますが、歴史や文化、景観は本来、グリーンインフラとは相性がいいはずのものです。例えば、緑地や農村的な風景などの、いわゆる緑環境で、基本的に都市の風致には緑環境も含まれているし、「歴史的風致」という言葉もあります。

**山鹿** 立地適正化計画では、グリーンインフラをまったく無視して、水害ハザードだけでやるということではないわけですね。

**中井** そこはなかなか評価が難しいところですが、コンクリートの堤防のほうがグリーンインフラより効果が高いことは確かですが、しかし、コンクリートですべてをやるのか、あるいは少しは緑や自然・文化に配慮しながらやるのかということかというと、どちらかといえば後者のほうにみなさんの考えが向いてきているように思いたいです。

**木内** グリーンインフラと堤防との比較で言えば、グリーンインフラは多くの小さなバケツみたいなもので、長期的に雨が降るときにはたぶんいっぱいになってしまいそこから先の効果は見込めなくなります。そうならない降雨のほうはずっと多いので、そこは確率の問題です。

一方、堤防にしても、堤内地に降った雨を川に出すことをうまくやらないと、そこで水があふれてしまうという内水氾濫のリスクがあります。なので役割分担ができればいいと思いますが、堤防の防災効果の評価はかなり定量化されていますが、グリーンインフラはいまだ定量化されていないのが課題の一つだと思います。

**中井** 木曾川・長良川・揖斐川の木曾三川の輪中集落では、盛土をしてから住宅を建てるのですが、土を盛るだけでは流れてしまうので、石積みをして土を盛っています。この石積みがこの地域の景観資源だということが認識されていて、水と共に生きるという生活文化が景観に反映しているから、これをしっかり守っていかうとしています。もちろん今は堤防でも守られています。

また、母屋は低地、蔵は高いところに造って、

母屋は浸かっても大事な財産だけは浸からないようにするという文化も、水屋という形で地域の大事な景観資源になっていることが多いので、そういうことが根付いて、歴史や文化が残っていて受け継がれているところは、景観やまちづくりは水と共に生きることを前提としているとか、そこから派生している文化ではないかと思います。

**堤** 今年の流域治水関連法の中で、都市部の緑地の保全を図るための「特別緑地保全地区」という制度を拡充しました。クスギやコナラのような落葉広葉樹林が典型的なのですが、緑地には、落葉が腐葉土になってスポンジのように雨水をしみ込ませる機能があるので、水害対策の一環として、民間所有の緑地を積極的に保全しようということで制度を見直しています。

具体的には、これまでの「特別緑地保全地区」は、グリーンベルトのような市街化拡大防止のための遮断地帯とか、公害防止のための緩衝地帯とかしか指定できなかったのですが、雨水を貯め込むような機能がある緑地についても指定できるようにしました。これは、「グリーンインフラ」という考え方に沿って行なわれたものです。

## 居住地選択の意識の変化とまちづくり

### ●コンパクトシティと郊外セカンドハウス

**山鹿** 最後の論点は、居住地選択の意識の変化とコンパクトシティとの関係についてです。

内閣府の調査によれば、今回の新型コロナ禍で、郊外にセカンドハウスを持ちたいという人が増えています。一方で、行政としてはコンパクトに都市機能や居住を集約させる方向に動こうとしています。この二つの相反するように見える動きをどのようにとらえたらいいのかというのが一つ目の論点です。

**堤** コンパクトシティは都市機能や居住を集め

るという政策なので、今回の新型コロナ禍で組上に上がるようになった「密を避ける」という問題意識と一見相反するのように見えますが、実はそうではないと思っています。国土交通省の都市局ではこれまで、コンパクトシティも含めて都市の集積を高めるためのまちづくりを推進してきました。コンパクトシティに限らず、他の政策も発想は似ていて、都市やまちなかにヒト・モノを集めて、生活の質を高める、経済を強めるための核にする、賑わいを作ってまちの魅力を高めるということを行なってきたわけです。

しかし、新型コロナ危機を受けて、そんなに人を集めて本当にいいのかというご指摘を各方面からいただくことになりました。そこで、国交省では、昨年（2020年）春から夏にかけて、有識者60名以上の方から、これからのまちづくりについてのヒアリングを行ない、さまざまなご意見をいただきました。

そのなかでわかったことは、都市の密については、「マクロの密」と「ミクロの密」を分けて考えなければいけないということです。つまり、感染症対策ということ言えば、コンパクトシティのように都市全体を見て人口とか都市機能を集めていくということが問題なのではなくて、満員電車や狭い空間で働いているオフィスなどの個々の乗り物や施設の中といったミクロな密が問題だということです。

そうした「ミクロの密」に対しては、生活スタイルの見直しを含めて個別に対策していく必要がありますが、一方で、マクロのまちづくりに関して言えば、都市の集積には、生活利便性を向上させるというだけでなく、賑わいや新しいビジネスの創出、文化やエンタメの発信地になるなどさまざまなメリットがありますので、密回避のための対策とコンパクトシティ政策を両立させながら進めていくということが重要だと思います。

**中井** 「密を避けて郊外に」と言っても、自然環境のどこにいてもさまざまなリスクがあります。山のほうに行けば土砂崩れのリスクがある

かもしれません。いくらオンラインが普及しても、日常生活の利便性を考えると、やはりコンパクトのほうがいいように思います。

例えば、郊外の駅前などはこれからは注目を集めるような場所になっていくのではないかと思います。

### ●リスクコミュニケーションと「翻訳」

**山鹿** もう一つの論点は、例えば、今はさまざまなハザードマップが出ていますが、住民側としてはそれをどう受け止めて、生活あるいは居住選択・立地選択に結び付けていけばいいのかという問題です。個人の生活習慣病であれば、「ちょっと危ない」と言われればリスク回避の行動をとることもできますが、さまざまハザードで「危険だ」と言われても居住地をすぐに変更したりはできないものです。人々の災害リスクに対する意識を変化させるにはどうしていけばよいでしょうか。

**堤** 住民の方がリスクを受け止めるための一つの方法として、デジタル技術を活用して災害リスクを「見える化」ということがあると思います。国交省では、スマートシティの取組みの一環として、PLATEAU（プラトー）という3D都市モデルの整備を進めていて、現在50を超える都市で作成済みです。これはかなり優れたもので、洪水時にどの建物がどのくらい浸水するのかを3Dで示したり、浸水範囲が刻々と広がる様子を時系列で可視化したりすることができます。デジタルを駆使した取り組みは大きな可能性を秘めた成長分野でもありますので、今後さらに活用の幅が広がっていくと思います。

**山鹿** 素人である住民が洪水のようなハザードリスクをどう解釈していくかということについてはどうですか。

**中井** いわゆる「リスクコミュニケーション」ということで、それはとても大事なことですが、非常に難しいことでもあります。ポイントは、ハザード情報、例えば水がどこにくるという情報を、どのように身近な「被害」に翻訳するか

ということです。水がここまでくることは理解できるけれど、そうなるかどうかのような被害が生じるかということを誰かが翻訳してあげないといけません。行動の意思決定をする際には、その情報が重要だからです。要するに、ハザードマップ情報をそれぞれの地域に住んでいる人の被害のレベルに翻訳するということが非常に大事だということです。

もう一つ、ハザード情報には専門用語が多く、最大想定規模はL2で、計画規模はL1と言われても、普通の市民には何のことだかわかりません。その違いは何なのかということ、を、わかりやすく説明することが必要で、言葉を変えて言えば、専門的テクニカルタームを普通の言葉に翻訳できる人が必要だということです。そういう人たちが、PLATEAU（プラトー）や浸水ナビなどを使って、地元で直接説明するということがきわめて大事なことで、極端なことを言えば、そういうことができる専門家が100人くらいいるだけで、状況はずいぶん変わるはず。しかし、そういう人材が圧倒的に乏しいのが現状です。まずは国が、そういう人材を確保して、それを専門家バンクのようなかたちにして、さまざまな地域に国の負担で派遣するくらいのことをやってもいいのではないかと思います。

**木内** 生活感レベルでのリスク情報については、水局（国土交通省水管理・国土保全局）では、浸水深と生活被害を関連づけて説明したパンフレットを出しています。一般向けではありませんが、私も浸水深と被害状況の試算をしたことがあり、それを見ていただければさまざまな被害情報がわかると思います。

また、ハザードマップは極端なものを示す方向がこれまで続いていて、今は1000年に1度の想定最大規模の降雨で浸水するおそれのある地域が示されています。そうした地域では、20年に1回程度、50cmから1mの浸水があったりしますが、住んでいる人にとっては、浸水深5mとか8mとかにとらわれて、何をやっても無駄

だ、と受けとめられてしまいます。

地震の場合には、大きな地震への対策と小さな地震の対策は同一方向直線上にあって、それほど変わらないように思いますが、水害の場合は小さな浸水の対策は独立にできる場合が多いと思います。例えば、家の周りに土嚢を積んだり止水板をつけたりすればいいわけです。

**中井** 先ほども言いましたが、ハザードマップは避難が目的で、堤防のどこが切れても、という前提で作られています。しかし、実際には、堤防のどこが切れるかによって、当然、影響の範囲も違っていて、ハザードマップはそれの和集合をとって作っています。ただ、それだと「浸水深8mと言われても」ということになってしまうわけです。

したがって、例えばこの地域は10年に1回とか20年に1回程度、堤防が切れるかもしれないけれど、ここは切れないかもしれない、というような情報が必要だと思います。

実は、これまでハザードマップは、どちらかというと都市側の人々がそれを与件として土地利用のことを考えていたけれど、これからはそうではなくて、その地域のことを考えるのでこういう情報が欲しいというように、河川側の人と相互に対話しながら行なうことが大事だと思います。

**木内** 先日、ある地域にヒアリングに行った時のことですが、流域治水関連法の浸水被害防止区域の前提としては、まず特定都市河川の指定に向けての合意形成があり、その上で浸水被害防止区域の指定に向けたステップに動くようなのですが、都市の部局の人たちはただ見てるだけで、何をしたいかわからないというような状況と感じました。コミュニケーションをとれと言っても、具体的にどうコミュニケーションをとった方がいいのか、どういう問いを発したらいいのかとか、どこでどのような情報をもらえば考えやすくなるかが、なかなか難しいように思いました。

災害についての研究でいえば、これまで都市

計画は市街地火災対策、建築は建物の耐震化、水害は河川整備というようにそれぞれ災害の専門家がありますが、自分が詳しく知っている災害とその他の災害とを、対策の違いや重要性、各局面に必要な対応などを比較して語れる人はほとんどいません。都市計画における防災は、都市づくりという観点からそこを横串で見られるとよいと思っています。

### ●10年後、20年後の都市を考える

**山鹿** さて、最後になりましたが、例えば10年後20年後には、現在の市街地が市街地ではなくなるという逆線引き状況もかなり起こって、都市も変わっていくということになるのでしょうか。

**中井** もちろん地域にもよるとは思いますが、10年という単位で考えると、つまり現在と10年後を比較すると、そういう地域は出てくると思います。ただし、変化は緩やかなので、ちょうど毎日ほんの少しずつ体重が増えても気づかないのと同じように、なかなか気づかないかもしれません。

中山間地域と違って、都市は限界集落のようになるところはあまりはっきり見えないかもしれません。例えば、郊外の住宅地であと2軒しか住んでいないというようなところはほとんど出てこないかもしれませんが、じわじわとそういう方向に向かっていっているところはあると思います。

**木内** ちょっと論点がずれるかもしれませんが、将来の災害の激甚化への都市計画の備えという観点から言えば、ひょっとすると気候変動が進展して、今は非現実的だと思っている非常事態みたいなことが、20年後にはやってくる可能性がないとは言えません。もちろん、市町村がそうした場合のことを考えるのはまだ難しいと思いますので、国レベルで、それが不幸にして現実化しそうな場合の都市づくりの考え方を準備し始めたほうが良いのではとも思います。

**山鹿** 市町村の数という点ではどうですか。例

えば、平成の大合併で面積はそのまま和集合になった地域も多いのですが、一定の地域に吸収されるというか、人々が居住地を変えるということは考えられますか。

**堤** 10年とか20年でそれほどドラスティックに変わるとは思っていません。立地適正化計画で居住を誘導すると言っていますが、それは緩やかな誘導ということで、届出制を敷いて、あとは予算など支援策で、ある程度時間をかけながら誘導していこうというコンセプトです。

財産権の保障ということがあるので、日本では無茶なことはいけません。強制的にここに住んではいけないというように拙速にことを図るのは、今の日本社会では違うだろうと思っています。気長に、何年かかるかわからないけれども集約という姿を目指していくということになると思います。

**中井** 確かに堤さんのおっしゃる通りなのですが、早くやれることはやったほうがいいことも事実です。例えば、今回、新規立地はできないようになりましたが、そういうことは割とすぐにできます。

洪水のテレビ報道を見て、なんでこんなところに高齢者施設があるのか、と思った人も多いと思います。すでにできているものは仕方ありませんが、同じようなところに新しくつくるのはやめようよということはすぐにできます。できることは早くやり、できてしまっているものは徐々に緩やかにやるしかないと思います。

早くやって速攻的な効果がありそうなものがいくつかあります。例えば、病院とか市役所の機能は絶対に安全なところにするとか、あるいは新規立地についてはもう少し厳重に管理するとかです。コンパクトシティと防災とはまったく矛盾しないので、そういうことは早くやったほうがいいのかと思います。

**山鹿** 本日はみなさまからさまざまな点についてとても有益なお話をお聞きすることができました。どうもありがとうございました。

(2021年11月19日収録)

今号の2本の論文は、住宅・土地経済を直接研究した内容ではないが、それを対象とする研究者に課題を投げかける内容になっている。

### ●

大都市の賃金はその他の地域の賃金に比べてなぜ高い傾向にあるのだろうか？その要因として挙げられるのが集積の利益である。大都市では、労働市場の厚みや知識の伝播を通じて労働者の特徴を活かし、生産性を引き上げ、賃金の上昇をもたらすと考えられる。しかし、集積の利益とは別に、そもそも生産性の高い労働者が大都市を選択しているから大都市の賃金が高いことも考えられる。これはソーティングと呼ばれる現象である。

中島論文（「ソーティングと地域間賃金格差」）は、このソーティングに伴う地域間賃金格差を日本の個票データを用いてはじめて実証した Nakajima and Okamoto (2020)\* を紹介している。

推計では、賃金を集積の経済を測る地域固有の影響だけではなく、労働者が備える能力・技術に依存する形で推計し、実際の地域間賃金格差のどの程度がソーティングによってもたらされるのかを識別できるように工夫されている。ここで問題になるのは観測できる情報だけで労働者が備える能力・技術を捉えられるかという点である。中島論文では個人の情報が十分に取得可能なデータを用いることでこの問題の影響を最大限小さくする努力がなされている。

実証分析の結果、実際の格差（大都市はその他の地域に比べ約24%高い）のうち4割程度がソーティングによりもたらされることを確認している。

中島論文では、出身地が賃金に影響すると考え、労働者の移住による効果も検証できるように設計されている。これは労働者の移住がソーティングを促進すると考えられるからである。分析結果は、大卒者のような生産性の高い労働者を中心とした移住が地域間賃金格差に大きく寄与することを明らかにしている。

集積の利益やソーティングは住宅価格や土地価格の地域間格差にも影響すると思われる。この点は、住宅・土地問題研究者にとっての興味深い研究対象になるだろう。

### ●

日本では、都市部を中心として要介護者が自宅に居住したまま受けられる介護サービス（居宅系サービス）が充実している。介護保険では30種類以上の居宅系サービスが提供され、利用者はこの中から自身の状況にあったサービスを組み合わせで選択する。この高次元の組み合わせのなかで、果たしてどのような組み合わせが要介護者の健康状態の改善に役立つのだろうか？菅原論文（「高次元性を考慮した介護サービスの効果検証」）は、このことを検証した Sugawara (2021)\*\* を紹介している。

菅原論文では14種類の居宅系サービスに限定しているが、これでも組み合わせは約1万6000通りにのぼり、どの組み合わせが望まし

いのかを統計的に検証することは難しい。そこで、使用頻度の高い組み合わせを検索できるバスケット分析を用いて、要介護者に利用されやすい組み合わせを選び出し、これらの組み合わせのうちどの組み合わせが効果的なかを検証している。この結果、利用頻度の高い組み合わせは200種類程度に絞られ、その中で特に健康改善効果が高いのはリハビリテーション・サービスが含まれる組み合わせであることを確認している。

菅原論文のもう一つの貢献は介護問題に迫るための利用可能なデータの紹介、およびその利点と欠点をていねいに紹介している点である。介護問題と住宅問題の2つの関係に興味のある研究者にとって、介護データに関する概要は貴重である。

介護保険の居宅系サービスには住宅改修費の補助が含まれる。しかし菅原論文では、住宅改修とその他居宅系サービスの組み合わせによる健康改善効果は検証されていない。この点は、住宅・問題に関心のある研究者にとって今後の研究課題になるかもしれない。

(S・I)

\*Nakajima, K. and R. Okamoto (2020) "Measuring the Sorting Effect of Migration on Spatial Wage Disparities in Japan," 『応用地域学研究』第2019巻第23号、1-21頁。

\*\*Sugawara, S. (2021) "What Composes Desirable Formal At-home Elder Care? An Analysis for Multiple Service Combinations," *Japanese Economic Review*, forthcoming.

# ソーティングと地域間賃金格差

中島賢太郎

## はじめに

日本における地域間格差は大きな問題となっている。実際に、人口の東京圏への過度の集中を是正し、地域経済の活性化を推進することを目的とした地方創生政策など、地域間格差を解消するための政策が広く行なわれている。実際に、賃金構造基本統計調査から取得した平均賃金（決まって支給する現金給与額）でみると、2020年時点で東京都の平均賃金は年間396.3万円であるのに対し、例えば青森県では260.2万円と、その差は大きく開いている。

この地域間の賃金格差はどのような要因によって引き起こされているのであろうか。その代表的要因として挙げられるのが集積の経済である。労働者・企業の集積は、知識の波及やインプットリンケージ、労働プーリングなどの効果を通じて労働者の生産性を引き上げる。これによって労働者の賃金が上昇するのである（e.g., Duranton and Puga 2004）。

しかし、それだけが地域間賃金格差の要因ではない。労働者はそれぞれ異なったスキルを持っており、また労働者が持つスキルによって支払われる賃金水準は異なる。したがって、異なるスキルを持つ労働者の地域間の立地分布が異なれば、やはりそれは結果的に地域間の賃金格差を引き起こすのである。特に特定のスキルを持つ（例えば、高技能なスキル）労働者が特定の地域に分布することはソーティングと呼ばれ、これも地域間賃金格差の一つの重要な要因とな

りうる。つまり、東京の平均賃金が高い要因としては、労働者が東京にいてことで集積の経済によって生産性が高まるというものと、単に高い賃金稼得能力を持つ労働者が東京に集まっているというものの二つの経路が考えられるのである。

このソーティングという現象を考慮することは、地域間賃金格差の原因を理解し、適切な政策を考案するうえで重要である。もし、集積の経済が賃金格差の主要な要因なのであれば、地域間賃金格差の解消のためには、とにかく地方に人を移動させることが重要となるはずである。一方で、ソーティングが主要な要因なのであれば、スキルの高い人材が都市に集中していることに地域間格差の主要な原因があるため、その解消を求めるなら人材の地域間分布を変えることが必要になり、単に地方に人を移動させるだけでは、必ずしも地域間賃金格差の解消にはつながらないことになる。実際に、Okubo and Tomiura (2012) では、地域経済振興を目的としたテクノポリス政策は、確かに地方への工場の移転を促したが、そこで移転した工場は相対的に生産性の低い企業であったことが示されている。

また、ソーティングの存在は、集積の経済の測定を行なううえでも重要な問題である。一般的に、集積の経済の大きさを推定する際の標準的なアプローチは、以下のようなモデルを推定するものである。

$$y_i = \alpha + \beta \text{ density}_i + \varepsilon_i$$

例えば、地域レベルで集計されたデータを用いるとして、 $y_i$ は地域*i*における平均的な賃金水準、 $\text{density}_i$ は、地域*i*の人口密度など地域の集積状況を示す変数である。この式を最小二乗法などによって推定して得られた $\beta$ は人口密度がもたらす生産性上昇効果であり、これを集積の経済の推定値とするのである。

もし、労働者のスキルが均質であれば、このアプローチで問題なく集積の経済を推定することができる。しかし、労働者が異質であり、かつソーティングが起きている場合、この推定式を最小二乗法によって推定することによって得られた集積の経済の推定値にバイアスが生じる。ソーティングが起きている場合には、スキルの高い労働者が大都市に偏っているため、上の推定式では誤差項に含まれていると考えられる地域*i*の平均的なスキル水準と人口密度が正相関することになる。スキルは賃金の主要な決定要因であるため、高いスキル水準はその地域における平均賃金を上昇させることになる。したがって、ソーティングが起きている場合に、この推定式を少なくとも最小二乗法などで推定した場合、推定された $\beta$ は上方バイアスを持つことになり、正しく集積の経済の大きさを推定することができないのである。

では、どのようにしたらこの問題は解決できるであろうか。問題の本質は、スキルを観測することができず、誤差項に含まれてしまうことで交絡が生じることにある。この問題を解決するためには、スキルを観測できる、個人レベルのデータを利用するのが有効である。個人レベルの賃金、居住地、および個人レベルのスキルについての情報を得ることができれば、先の式に個人のスキル項を加えることで、異質なスキルを持つ労働者のソーティングがもたらす交絡を解決することができる。つまり推定式は以下のようなになる。



なかじま・けんたろう

1979年福岡県生まれ。東京大学経済学部卒。東京大学大学院経済学研究科修了。博士（経済学）。一橋大学経済研究所経済制度センター准教授、東北大学大学院経済学研究科准教授などを経て、現在、一橋大学イノベーション研究センター准教授。

$$y_{ik} = \alpha + \beta \text{ density}_i + \gamma \text{ skill}_k + \varepsilon_{ik}$$

ここで  $k$  は、個人を表し、 $y_{ik}$  は地域  $i$  に住む個人  $k$  の賃金、 $\text{skill}_k$  は、個人  $k$  が保有するスキルである。先ほどの集計データでは誤差項に含まれていたスキルの項が個人スキルとして明示的に制御されているので、集計データの推定の際に起きていた交絡はここでは生じないことになる。

このようなアプローチのもとでソーティングがもたらす地域間格差の数量的評価を行なった先駆的研究が Combes et al. (2008) である。彼らは、フランスの社会保険申告データが個人レベルのパネルデータとして利用可能であることに注目した。個人レベルのパネルデータであるから、もし、その期間の間に居住地を変化させた人が十分に存在するならば、地域効果に加えて個人固定効果を導入することができる。Combes et al. (2008) は、各個人のスキルを、それは時間を通じて変化しない固有スキルであると設定し、それを個人固定効果としてモデルに導入することで、交絡の問題を解消し、集積の経済とソーティングの効果を分解し数量化した。その結果、地域間賃金格差のうち、集積の経済に起因するものは50%であり、残りの半分はソーティングによるものであることが示された。この先駆的な Combes et al. (2008) の研究以来、多くの研究が、個人レベルのパネルデータを利用できる様々な国においてこのアプローチを適用し、ソーティングについての分析を行ってきた (e.g., Yankow 2006; Bacold et al. 2009; De la Roca 2017; Matano and Naticchioni

2012)。

一方で、そのようなデータが利用可能な国は限定的である。少なくとも日本においてはそのようなデータを入手することは現時点で極めて困難である。また、先に指摘したとおり、パネルデータによって個人固定効果を制御するアプローチにおいて、ある個人において複数地点での賃金水準が観測されない限りにおいて、個人の効果と地域の効果は識別されない。したがって、地域効果の識別をもたらず変動は複数地点での賃金水準を観測できる、いわゆる移住者によるものである点にも注意が必要である。もし、移住者が移住しない人とは特徴が異なる場合、それは地域効果の識別におけるバイアスの要因となり得る。(このような識別についての議論については Combes et al. 2011 に詳しい)。

また、ソーティングがそもそもどのようなプロセスで生じているのかについては、これらの情報だけでは明らかにできない。例えば、ソーティングを生じさせる要因としてまず考えられるのは移住であろう。地方出身でスキルの高い労働者が大都市に移住することでソーティングが進んでいくというのである。しかしそれを検証するためにはこれまでの情報に加えて、さらに出身地の情報が必要となる。例外的に、Combes et al. (2012b) は、フランスにおける出生地と居住地の識別可能な社会保険申告データによって、移住によるソーティングの効果を測定した。

さらに、出身地も労働者のスキルの決定要因になりうるため、出身地によるソーティングが存在する可能性もある。大都市ほど教育水準や教育投資額が大きく、スキルを蓄積できる可能性があるため、大都市とその他の地域の出身者でスキルが異なる可能性がある。実際に Bosquet and Overman (2019) はイギリスのデータを用い、出生地によるソーティングが存在していることを示した。

上記のとおり、地域間賃金格差におけるソーティングが果たす役割についての研究は、これ

まで極めてリッチな個人レベルのパネルデータが取得できる限られた国においてのみ行なわれてきた。一方で、そのようなデータを利用できない国において研究は遅れており、労働者の賃金データを利用した集積の経済の測定にあたって、異質な個人がもたらすソーティングの役割を考慮した研究は行なわれてこなかった<sup>1)</sup>。

このような背景のもと、日本における強いデータ制約の下で、ソーティングと地域間賃金格差について初めて分析したのが Nakajima and Okamoto (2020) である。日本において個人の賃金水準と居住地の情報が取得可能な個人レベルのパネルデータは入手が極めて困難であるため、Nakajima and Okamoto (2020) では、パネルデータではなく、クロスセクションであっても個人の情報が十分に取得可能なデータである大阪商業大学の JGSS データに注目した。

JGSS データは満20歳から89歳までの男女を対象とした大規模なサーベイ調査であり、個人の賃金水準、居住地、および賃金稼働能力としてのスキルに関わる変数を豊富に利用できる点に特徴がある。また、全国を幅広くカバーしており、複数年度を組み合わせれば十分なサンプルサイズも確保できる。これを用いることによって、パネルデータを用いた、個人の固定効果による包括的な個人のスキルの制御は不可能であっても、観測可能なスキル変数を賃金方程式に導入することで、個人のスキルと地域固定効果を分解することができる。もちろん移住と個人のスキルに関わる観測不可能な要因からもたらされる交絡が残るという点において、パネルデータによるアプローチには識別の面で劣る。一方で、社会保険申告データでは利用できないさまざまな情報が利用できるため、例えばどのようなタイプの労働者においてソーティングが生じているのかなど、政策的に重要な問題に対して回答を与えることができる点に利点もある。さらに JGSS データは現在の居住地のみならず、15歳時点での居住地の情報も利用可能である。したがって、個人が15歳以降移住したかどうか

という情報を取得することが可能である。この情報を利用することで、移住を通じたソーティングの大きさを測定することができる。また、15歳時点の居住地を出身地であるとみなすことで、出身地がもたらすソーティングの影響についても分析を行なうことが可能である。

Nakajima and Okamoto (2020) では、このJGSS データを用いた分析によって、以下の結果を示した。まず、日本においてもソーティングは地域間賃金格差に寄与しており、ソーティングによって賃金格差のうち40%を説明できることを示した。これは先行研究である Combes et al. (2008) のフランスの結果と同程度のものである。また、このソーティングをもたらす要因として移住が重要な役割を果たしていることが示された。そのインパクトも大きく、移住は地域間賃金格差を22%拡大する効果を持つことが示されている。また、この移住によるソーティングは平均的には地域間賃金格差を拡大させる影響を持つが、その効果は労働者のタイプごとに異なるということも示されている。特に正規雇用労働者や大卒の労働者においては、その中で高いスキルを持つ労働者が大都市に移住するというパターンがみられたが、非正規雇用の労働者や、高卒以下の学歴の労働者についてはそのようなパターンは強くみられないということが示された。

本稿では、Nakajima and Okamoto (2020) の概要について説明し、その内容を詳しく説明していく。

## 1 分析手法

Nakajima and Okamoto (2020) では東京圏、大阪圏、名古屋圏のいわゆる三大都市圏を大都市圏とし、この大都市圏とその他の地域における賃金格差を主に分析の対象としている。これらの間の賃金格差を生じさせる要因を、集積の経済のように地域がもたらす効果と個人のスキルがもたらす効果に分解する。

そのためにまず、労働者における賃金の構成

要素をその労働者が保有するスキルと、地域が与える効果に分解して考える必要がある。労働者が保有するスキルとは、文字通り、労働者に固有の賃金稼得能力であり、例えば教育等によって蓄積されたものである。この労働者が保有するスキルは、どのような場所においても同様の賃金稼得能力として機能すると仮定する。一方で、地域が与える効果とは、その地域において働く労働者に対して与えられる地域固有の賃金への影響である。例えば、集積の経済は、それが大きい地域において、そこで働く労働者の賃金に正の効果を与えると考えられる。このような設定に基づくと、労働者*i*の賃金 $w_i$ は以下のように表される。

$$w_i = w(r_i, s_i)$$

ただし、 $r_i$ は労働者*i*が勤務する地域が与える効果（以後、地域効果）、 $s_i$ は労働者*i*のスキルである。

このような構成要素による賃金の分解は、先行研究である Combes et al. (2008) でも用いられたものであるが、Nakajima and Okamoto (2020) では、さらなる地域の効果として、出身地がもたらす効果について導入している。例えば、学校以外の教育機会の充実度の違いなど、出身地は個人のスキルの決定要因となり、将来の賃金稼得能力に影響する可能性が十分にある。実際に Bosquet and Overman (2019) は、出生地が賃金格差に影響することを示している。このような出身地効果を考慮したうえで、賃金方程式を以下のように特定化する。

$$\log(w_i) = \beta_{r(i)}^0 + \mathbf{h}_i \beta^1 + \beta^2 u_i + \mathbf{x}_i \beta^3 + \mathbf{j}_i \beta^4 + \mathbf{f}_i \beta^5 + \mathbf{m}_i \beta^6 + e_i$$

ただし、 $\beta_{r(i)}^0$ は地域効果、 $\mathbf{h}_i$ 、 $\mathbf{x}_i$ 、 $\mathbf{j}_i$ 、 $\mathbf{f}_i$ 、 $\mathbf{m}_i$ はそれぞれ出身地ダミー、個人の属性、職業特性、家計特性、および移住に関する情報のベクトルである。また、 $u_i$ は三大都市圏における居住年数、 $e_i$ は観測できない賃金稼得能力である。集積の経済が働く大都市で就労することは、学習

を通じて労働者のスキルそのものを向上させる可能性がある (De la Roca 2017)。三大都市圏における居住年数はその効果をモデルに導入するためのものである。

このように設定された推定式を最小二乗法によって推定することで、賃金を地域効果である  $\beta_{r(i)}$  と、残りの部分である個人のスキルとに分解することが可能になる。また、個人のスキルについては、それを金銭単位に変換するため、地域の効果  $\beta_{r(i)}$  について、その平均値  $\bar{\beta}^0$  を使用し、以下の式によって、個人のスキルを金銭単位として計算する。

$$s_i = \exp(\bar{\beta}^0 + \mathbf{h}_i\beta^1 + \beta^2 u_i + \mathbf{x}_i\beta^3 + \mathbf{j}_i\beta^4 + \mathbf{f}_i\beta^5 + \mathbf{m}_i\beta^6 + e_i)$$

このようにして推定された個人のスキルや実際の賃金水準を用いて、地域間格差の指標を大都市とその他地域との比として計算する。

まず賃金格差についてはそれを示す指標を  $D_w$  として、以下の通り定義する。

$$D_w = \frac{\frac{1}{N^M} \sum_{i \in I^M} W_i}{\frac{1}{N^0} \sum_{i \in I^0} W_i} - 1$$

ただし、 $I^M$  は大都市圏に居住する労働者の集合、 $I^0$  はその他の地域に居住する労働者の集合、 $N^M$  は大都市圏に居住する労働者の人数、 $N^0$  はその他の地域に居住する労働者の人数である。

また、居住地スキル格差については、先の賃金をスキルに置き換えて以下の通り定義する。

$$D_R = \frac{\frac{1}{N^M} \sum_{i \in I^M} S_i}{\frac{1}{N^0} \sum_{i \in I^0} S_i} - 1$$

同様に、出身地によるスキル格差も以下の通り定義できる。

$$D_H = \frac{\frac{1}{N_H^M} \sum_{i \in I_H^M} S_i}{\frac{1}{N_H^0} \sum_{i \in I_H^0} S_i} - 1$$

ただし、 $I_H^M$  は、大都市圏を出身地とする労働者の集合、 $I_H^0$  はその他の地域を出身地とする労働者の集合、 $N_H^M$  は大都市圏を出身地とする労働者の人数、 $N_H^0$  はその他の地域を出身地とする労働者の人数である。

このように定義された地域間格差の指標を用いることで、現実の賃金から観測される賃金格差  $D_w$  のうちどの程度が居住地によるスキル分布からなる賃金格差  $D_R$ 、つまりソーティングによるものなのかを数量的に理解することができる。さらに、出身地によるスキル格差  $D_H$  と  $D_R$  を比較することで、ソーティングによる賃金格差のうちどの程度が移住によってもたらされたものなのかを数量的に理解することができる。

## 2 データ

Nakajima and Okamoto (2020) で用いられたデータは Japanese General Social Surveys (JGSS) である。これは、大阪商業大学が中心となって作成している、満20歳から89歳までの男女を対象とした個人レベルのサーベイ調査である。Nakajima and Okamoto (2020) では、そのうち2002年、2003年、2005年、2006年、2008年および2010年のデータを用いた。データ自体は複数年にわたって収集されているが、サーベイ対象者は毎回のサーベイごとに異なるため、パネルデータとしての利用はできない点に注意が必要である。

このJGSSの大きな利点のひとつは、毎回の調査において、現住地と15歳時点での居住地を尋ねている点である。この15歳時点での居住地をわれわれは出身地と見なし、出身地と現住地を照合することで、回答者が出身地に留まっているのか、それとも移住したのかについて判定することが可能になる。

一方で、JGSSの回答者は就業者に限定されていないため、回答者から就業者を取り出す必要がある。Nakajima and Okamoto (2020) では、まず、就業状況について就業中であると回答し

た回答者を就業者と定義した。さらに、就業意欲の低い回答者を除外するため、65歳以上の回答者、および1週間の就業時間が15時間未満の回答者を除外した。また、賃労働者としての賃金水準に注目するため、自営業者等、賃労働者ではないとみなされる職業に従事している回答者を除外した。

利用する変数は主に賃金方程式に導入することで個人のスキルを予測するためのものである。まずは、性別、教育水準、年齢、就労状況、扶養家族の有無、配偶者の就業状況である。性別は性別ダミーを、教育水準については、高卒以下をベースカテゴリにしたうえで、短大ダミーと大卒以上ダミーを導入した。年齢についてはその対数値を使用し、就労状況については、正規雇用者であれば1の値を取る正規雇用ダミーを作成した。また、職種については役職、職種、企業規模、勤務先企業が属する産業の情報が利用可能であり、それぞれの項目についてダミー変数を作成し、推定式に導入した。

上記のようなスキル変数に加えて、回答者の15歳時点での居住地を出身地ダミーとして導入し、出身地効果を捉える。加えて回答者の現在の居住地を居住地ダミーとして導入した。また、移住の意思決定に寄与する観測不可能なスキル（高スキル者ほど移住しやすいなど）を制御するため、回答者の居住地と出身地が異なる場合1をとる移住ダミーを導入した。また、よりスキルの高い労働者ほど、より遠くに移住できる可能性がある。そのため、居住地と出身地の距離も移住距離として変数に導入した。

主要な変数について Nakajima and Okamoto (2020) から転載したものが表1である。男女比や正規雇用者割合、年齢等については、大都市とその他で大きな差がないことがわかる。一方で、時給でみた平均賃金については大都市が2030円なのに対し、その他の平均は1646円と、大都市のほうが23%も高い。また、大卒者比率をみるとやはり大都市のほうが高いことがわかる。これは、大都市に高スキル労働者が集中す

表1—記述統計表

|         | 計            | 三大都市圏        | その他          |
|---------|--------------|--------------|--------------|
| 男性ダミー   | 0.57(0.49)   | 0.59(0.49)   | 0.56(0.50)   |
| 大卒ダミー   | 0.26(0.44)   | 0.33(0.47)   | 0.21(0.41)   |
| 正規雇用ダミー | 0.71(0.45)   | 0.71(0.45)   | 0.72(0.45)   |
| 移住ダミー   | 0.21(0.41)   | 0.28(0.45)   | 0.15(0.36)   |
| 年齢      | 44.96(10.98) | 44.90(11.13) | 45.02(10.86) |
| 賃金      | 1,819(1,329) | 2,030(1,638) | 1,646(1,204) |
| 観測数     | 6,028        | 2,714        | 3314         |

るソーティングが起きていることを示唆するものであるといえる。さらに、移住者比率をみても大都市のほうが高い。これは、大都市では移住を通じたソーティングが起きており、それが地域間賃金格差の要因となっているという仮説と整合的な結果であるといえる。

### 3 結果

賃金方程式を推定し、そこから得られた地域効果と個人のスキルを元に、分析を行なう。賃金方程式の推定結果は Nakajima and Okamoto (2020) を参照していただきたい。まず、図1に示されるのは、実際の賃金と、推定されたスキルの累積密度分布を大都市とその他に分けて描いたものである。

左図の実際の賃金分布は、大都市圏とその他の地域で大きな差があることがわかる。一方で、スキルの分布についても大都市圏のほうがやはり全体的に高い。しかし、その差は実際の賃金分布に比べて小さくなっている。つまり、ソーティングは起きていて、それが実際の賃金格差に影響しているが、それがすべての地域間賃金格差を説明できるわけではないということである。その背後には、集積の経済などの地域効果の存在があることが示唆される。また、Nakajima and Okamoto (2020) では、出身地によって分けても大都市圏とその他の地域においてスキル分布に差が出ることを示されており、出身地によるソーティングが生じていることも示されている。

では、これらの効果は数量的にどの程度のインパクトを持つのであろうか。それを示すのが

図1—賃金とスキルについての地域別累積密度分布

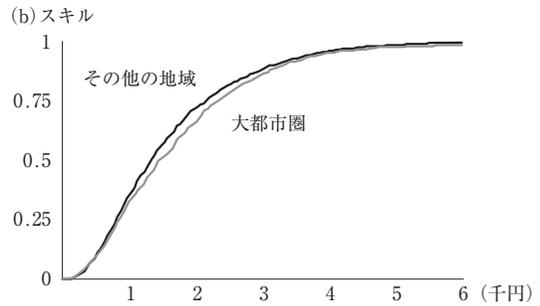
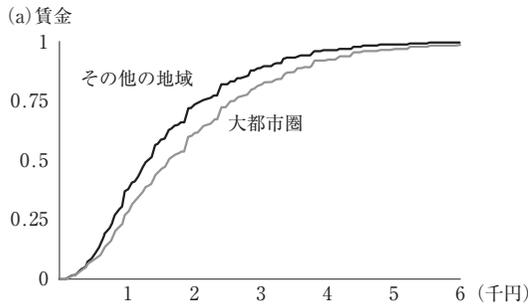


表2である。

まず、実際の賃金格差の指標である $D_w$ は23.81である。つまり、大都市の平均賃金はその他に比べて23.8%高い。一方で、居住地によるスキル格差の指標である $D_R$ は9.68であった。これらのことより、実際の賃金格差のうち40%程度がスキル分布の違い、つまりソーティングによるものであることがわかる。さらに、そのソーティングを引き起こす要因として出身地をベースに計算したスキル格差 $D_H$ を計算すると、それは5.56とさらに小さくなる。つまり、移住によって地域間のスキル格差は4.13パーセントポイント大きくなっているといえる。

このようにして賃金方程式をすることによって、賃金の決定要因を分解することができた。したがって、この賃金方程式を用いた反実仮想シミュレーションによって移住がもたらした地域間賃金格差についてより数量的な分析を行なうことができる。ここで考えるのは、移住がない状況における仮想的賃金水準である。賃金方程式の中の居住地について、移住者については居住地をその出身地に置き換え、そのうえで賃金を計算すれば、それは移住がなかった状況における各個人の居住状況および賃金水準を示すものであると考えられる。そのもとで同様に地域間賃金格差を計算することで、移住のない反実仮想のもとでの地域間賃金格差を計算することができる。これと実際の地域間賃金格差を比較すれば、移住があることによってどの程度地域間賃金格差が拡大しているのかについて計算

表2—賃金格差およびスキル格差指標

|                       |       |
|-----------------------|-------|
| 実際の賃金格差 ( $D_w$ )     | 23.81 |
| 居住地によるスキル格差 ( $D_R$ ) | 9.68  |
| 出身地によるスキル格差 ( $D_H$ ) | 5.56  |

表3—出身地・居住地別の平均スキル

|            | 三大都市圏<br>(出身地) | その他<br>(出身地) | 計     |
|------------|----------------|--------------|-------|
| 三大都市圏(居住地) | 1,791          | 1,935        | 1,821 |
| その他(居住地)   | 1,794          | 1,653        | 1,661 |
| 計          | 1,791          | 1,697        | 1,733 |

することができる。

このようにして計算された移住のない反実仮想下の賃金格差は19.6%となり、実際に観測される賃金格差である23.8%よりも小さくなった。つまり移住によって地域間の賃金格差は22%拡大しているのである。これは移住がソーティングを通じて地域間格差を拡大する要因となっていることを示す結果であるといえる。

このような移住によるソーティングのパターンをより詳細に理解するためには、表3が有効である。これは、労働者の平均スキルを出身地と居住地別に集計したクロス表である。

ここからわかるのは、最も平均賃金が高いのは、出身地が大都市以外であり、居住地が大都市の労働者である。また、最も平均賃金が低いのは出身地が大都市以外であり、そのまま移住を行わず出身地に居住し続けている労働者である。これは、大都市以外から高スキルの労働者が大都市へと移住することでソーティングが

起きていることを示すものであるといえる。また、出身地と居住地が同じ労働者についても、そのスキル分布は大都市とその他で異なっている。大都市出身でそこに留まった労働者の平均スキルは大都市以外の出身でそこに留まった労働者の平均スキルより高い。これは出身地によるソーティングも生じていることを示す結果であるといえる。

#### 4 効果の異質性

ここまでみてきた移住によるソーティングのパターンはどのような労働者でも共通にみられるのであろうか。Nakajima and Okamoto (2020) で使用した JGSS データでは、先行研究で利用されてきた社会保険申告データと異なり、さまざまな個人の属性情報が利用できるため、タイプごとにそのソーティングのパターンについて分析することが可能となる。Nakajima and Okamoto (2020) では、特に教育水準、雇用形態、年齢に注目して異なる属性ごとにそのソーティングのパターンについて分析を行なっている。

ここでは特徴的なパターンを示す大卒者と高卒者で分けた分析結果について紹介する。表4は大卒者についての分析である。

全体の結果と同様、大都市圏以外を出身地とし、大都市圏に居住する労働者のスキルが最も高く、大都市圏以外にそのまま留まる労働者のスキルが最も低いことがわかる。一方で、大都市出身者については、大都市以外に移住した労働者の賃金のほうが高い。これは、大卒以上という全体的に高スキルの労働者については、最もスキルの高いグループが移住を行なうことが示されたといえる。

一方で高卒以下の労働者に限定した分析結果である表5をみると、大都市圏以外を出身地とし、大都市圏に居住する労働者のスキルが最も高いのは全体の結果と同様であるが、大都市を出身地とし、それ以外の地域に移住する労働者のスキルが最も低くなっていることがわかる。

表4—出身地・居住地別の平均スキル（大卒者）

|            | 三大都市圏<br>(出身地) | その他<br>(出身地) | 計     |
|------------|----------------|--------------|-------|
| 三大都市圏(居住地) | 2,346          | 2,550        | 2,389 |
| その他(居住地)   | 2,511          | 2,251        | 2,274 |
| 計          | 2,359          | 2,319        | 2,339 |

表5—出身地・居住地別の平均スキル（高卒者）

|            | 三大都市圏<br>(出身地) | その他<br>(出身地) | 計     |
|------------|----------------|--------------|-------|
| 三大都市圏(居住地) | 1,512          | 1,629        | 1,537 |
| その他(居住地)   | 1,388          | 1,500        | 1,495 |
| 計          | 1,503          | 1,517        | 1,512 |

このように移住を通じたソーティングのパターンは、タイプによって異なっている。特に高スキルの労働者は大都市のみならずそれ以外の都市にも移住を行なう傾向にあるが、低スキルの労働者については、そのなかで高スキルの労働者は大都市へ、低スキルの労働者はその他の都市へと移住を通じてソーティングが進んでいることがわかったといえる。

Nakajima and Okamoto (2020) では、その他に正規雇用の労働者と非正規雇用の労働者に分けた分析や、年齢別の分析によって、タイプごとに異なるソーティングのパターンを明らかにしている。正規雇用の労働者に関しては、大卒者のソーティングと同様のパターンがみられる一方で、非正規雇用の労働者では、移住を通じたソーティングのパターンはみられなかった。また、高度成長時代に移住をしたことが推測される年代については強いソーティングのパターンはみられない一方で、若い世代については移住を通じたソーティングのパターンがみられることなどが明らかになっている。

#### まとめ

本稿では日本の個人レベルのマイクロデータを用いて地域間賃金格差におけるソーティングがもたらす影響について分析を行なった Nakajima and Okamoto (2020) を紹介した。これ

までに行なわれてきた日本以外の研究と同様に、日本においても地域間賃金格差において、高スキル労働者が特定地域に集まるというソーティングは大きな役割を果たしていることが示された。また、そのソーティングを引き起こす要因として移住が重要な役割を果たしていることや、出身地によるソーティングも存在すること、移住によるソーティングのパターンは学歴等労働者の特徴によって異なることなどが示された。

Nakajima and Okamoto (2020) はデータの制約が厳しい日本において始めてソーティングが地域間格差に与える役割を分析した研究である。利用できるデータの範囲内で、可能な限りの分析を行なうことはもちろん重要であるが、データの利用可能性を広げることも同様に重要である。例えば、国税庁は2021年6月に、税務大学校との共同研究という形式によって研究者に対して税務データにアクセスを与えることを発表した。これによって日本でも既存研究で用いられてきたような、個人レベルのパネルデータが整備可能となり、既存研究と同様のアプローチによる分析も可能となり、より正確な国際間比較など、研究の幅は大きく広がるであろう。今後このようなデータの利用によって日本についてもより深く地域間賃金格差についての研究が進展することを期待したい。

\*本稿は、Nakajima and Okamoto (2020) の紹介論文である。このような紹介論文を執筆することを快諾してくださった岡本亮介先生に感謝します。

## 注

1) 個体の異質性を考慮したうえで集積の経済を推定する研究について、企業レベルのデータを用いた研究は存在する。そのようなアプローチは Combes et al. (2012) によって開拓されたが、例えば、Arimoto, Nakajima, and Okazaki (2014) は、その技術を応用し、明治期の製糸業の個票データを用いて、競争による低生産性企業の淘汰 (selection) と集積効果を切り分けた研究を行なった。その結果、selection が集積地の高生産性に大きく寄与していたことを示した。

## 参考文献

- Arimoto, Y., K. Nakajima, and T. Okazaki (2014) "Sources of Productivity Improvement in Industrial Clusters: The Case of the Prewar Japanese Silk-Reeling Industry," *Regional Science and Urban Economics*, Vol.46, pp.27-41.
- Bacolod, M., B. S. Blum, and W. C. Strange (2009) "Skills in the City," *Journal of Urban Economics*, Vol. 65, pp.136-153.
- Bosquet, C. and H. G. Overman (2019) "Why Does Birthplace Matter So Much?" *Journal of Urban Economics*, Vol.110, pp.26-34.
- Combes, P.-P., G. Duranton, and L. Gobillon (2008) "Spatial Wage Disparities: Sorting Matters!," *Journal of Urban Economics*, Vol.63, pp.723-742.
- Combes, P.-P., G. Duranton, and L. Gobillon (2011) "The Identification of Agglomeration Economies," *Journal of Economic Geography*, Vol.11, pp.253-266.
- Combes, P.-P., G. Duranton, L. Gobillon, D. Puga, and S. Roux (2012a) "The Productivity Advantages of Large Cities: Distinguishing Agglomeration from Firm Selection," *Econometrica*, Vol.80, pp. 2543-2594.
- Combes, P.-P., G. Duranton, L. Gobillon, and S. Roux (2012b) "Sorting and Local Wage and Skill Distribution in France," *Regional Science and Urban Economics*, Vol.42, pp.913-930.
- De la Roca, J. (2017) "Selection in Initial Migration: Evidence from Moves Across Spanish Cities," *Journal of Urban Economics*, Vol.100, pp.33-53.
- Duranton, G. and D. Puga (2004) "Micro-Foundations of Urban Agglomeration Economies. in: Henderson, J. Vernon and Jaques F. Thisse, *Handbook of Regional and Urban Economics*, Elsevier. pp.2063-2117.
- Matano, A. and P. Naticchioni (2012) "Wage Distribution and the Sorting of Workers," *Journal of Economic Geography*, Vol.12, pp.379-408.
- Nakajima, K. and R. Okamoto (2020) "Measuring the Sorting Effect of Migration on Spatial Wage Disparities in Japan," 『応用地域学研究』第2019巻第23号、1-21頁。
- Okubo, T and E. Tomiura (2012) "Industrial Relocation Policy, Productivity and Heterogeneous Plants: Evidence from Japan," *Regional Science and Urban Economics*, Vol. 42, pp.230-239.
- Yankow, J. (2006) "Why Do Cities Pay More? An Empirical Examination of Some Competing Theories of the Urban Wage Premium," *Journal of Urban Economics*, Vol.60, pp.139-161.

# 高次元性を考慮した介護サービスの効果検証

菅原慎矢

## はじめに

本稿では、Sugawara (2021) による、介護サービスの健康状態への効果を分析した研究を紹介する。高齢化が急速に進展した日本において2000年に創設された介護保険は、諸外国にも類を見ない広範な介護政策であった。介護保険の実態に関しては、詳細な情報がデータとして蓄積されており、こうしたデータを用いた実証研究も徐々に増えている。本稿では、個々の介護サービスを評価するための手法を提案し、日本の介護レセプトデータに応用する。介護レセプトデータのようなビッグデータが経済学の実証分析対象になることは稀であり、対応する計量経済学的手法の開発から行なわなければならないという困難がある。そこで本稿では、ケアプランと呼ばれる介護サービスの組合せについて、その高次元性をバスケット分析によって処理する Basket regression 法を開発する。実証分析の結果、利用者の0.03%以上が使っているメジャーなケアプランは200種類に集約できること、介護保険下で提供される医療系サービス、特にリハビリ系の効果が高いことが示唆された。

## 1 研究背景：日本の介護の経済分析

高齢化に関して、日本は世界最先進国である。国際連合による定義では、65歳以上人口が全体の7%・14%を超えた社会は高齢化社会・高齢社会と呼ばれ、この高齢化比率が7%から14%になるまでの期間が「高齢化の速度」とされて

いる。欧米諸国におけるこの速度は、最も早いドイツで40年以上、フランスでは100年以上であった。一方、日本が示した速度は、わずか20年ほどであった。一方で、アジア諸国の状況は、欧米とはまた異なる。韓国・中国はじめ多くの東・東南アジアの国々では、日本並み、または日本以上のスピードで、高齢化が進展している。

こうした急激な高齢化に対して2000年に施行されたのが、公的介護保険によって介護を賄うという介護保険制度である。介護保険制度を採用している国は多くない。少し例外的なオランダを除けば、1995年施行のドイツ、2008年施行の韓国が、日本と似た制度を持っている。日本とともに、先進国中では女性の社会進出が遅れた国であり、介護保険施行以前には女性による家族介護が主たる介護の提供方法であった。また台湾にも介護保険設立を巡る議論があり、国民党がこれを支持、現与党の民進党が反対するという図式が出来上がっている。

日本に限らず上にあげたような国において、介護保険制度創設への議論の中では、女性を家族介護の負担から解放しようという「介護の社会化」が政策目標とされた。介護保険制度の導入により、これまで取引されていなかった介護サービスに対して大規模な市場の創設がなされることで、社会規範の変革が期待されるのである。特に日本では、実際に購入されたサービスの費用のみが介護保険の保障対象となるという現物給付制をとっており、現金給付を認めているドイツなどと比べても、より広範かつ大規模

な市場創設がなされた。

日本における介護の社会化の達成度に関して、Sugawara and Nakamura (2014)、Fu et al. (2017) などの研究は介護保険による労働参画への促進効果があったことを示唆している。しかし、Sugawara and Nakamura (2021) は、コロナ禍で介護サービスの利用控えが起きる一方、男女ともに労働時間が減少したにもかかわらず、家庭内介護の担い手が女性であったことを示唆している。この結果は、介護保険施行後20年を経過しても、いまだ女性がインフォーマルな介護の主体であることを示している。

介護サービスには、大きく分けて居宅系サービスと施設系サービスがある。前者は高齢者が自宅に居住したままで受けられるサービスであり、後者は長期的に施設に居住して受けることになるサービスである。施設系サービスについては、介護保険制度の有無にかかわらず、ほとんどの先進国で公的補助の対象となっている。施設系サービスは一般的に高価であり、これを居宅系サービスで代替するというのが日本における政策目標になっている。本項では施設サービスについては扱わないが、民間営利企業中心の有料老人ホームについては Sugawara (2017)、非営利部門中心の介護老人福祉施設(特別養護老人ホーム)については Karmann and Sugawara (2021) などの研究がある。また住宅経済学的な観点からは、Sumita, Nakazawa and Kawase (2021) が、介護施設の立地と引っ越し行動の関連について分析している。

一方、居宅系サービスが広く市場化され内容も充実していることが、日本の大きな特徴となっている。これは、日本の介護保険制度が他国よりも軽度要介護者を対象としていることを主要因としている。具体的には、日本の要介護3以上がドイツや韓国の介護保険受給対象者になるといわれている。軽度要介護者はある程度自立しており、施設で行なわれるような包括的な介護は必要なく、部分的な介護サービスの提供があれば自宅での居住が可能である。こうした

部分をサポートするのが居宅系サービスである。

具体的には、利用者の自宅に介護ヘルパーが派遣される訪問介護、利用者を日中施設で預かる通所介護など、30種類以上(介護予防含む)の居宅系サービスが介護保険で提供されている。これらのサービスのそれぞれは小規模なものであり、相互に補完的な役割をもっているため、利用者は自身の状況にあったサービスを組み合わせる。例えば、家族介護者と同居している高齢者に対しては、家族介護者の労働参画を可能にする通所介護サービスの需要が大きくなる。このように、かならずしも利用者の健康状態だけではなく、家族構成なども考慮してサービス選択が行なわれるという点が、医療系サービスと介護系サービスが異なる点である。

また、近年では夜間訪問介護などサービス内容の広がりが見られ、かならずしも軽度要介護者だけでなく、重度要介護者にも使いやすいサービスが出始めている。上野(2015)はこのようなサービスを用いた「在宅ひとり死」を提起しているが、重度要介護者が施設ではなく自宅で亡くなるまで居住できるという状況は、介護最先進国である日本でしか達成できないものであり、日本の居宅系サービスの充実を示唆している。一方で、居宅系が充実しているのは民間企業の参入が見込める都市部中心であり、周辺部ではそもそも居宅サービスの提供者がほとんど存在せず、施設系を中心とした介護提供がなされているケースなどもある。このように、介護問題は地域問題とも密接に関連していることには留意が必要である。

前述のように大量のサービスが存在する状況で、利用者自身またはその家族が適切な介護サービスの組合せを選択するのは困難である。介護保険制度の複雑さを考えると、どのサービスが良いものなのか、自宅の周りにどのようなサービスの事業所があるのか、そもそも介護保険で提供されるサービスにはどのようなものがあるのか、といったさまざまな疑問を、要介護者やその家族自身が情報収集して解決するのは、

容易なことではない。そこで、日本の介護保険に独自の存在として、「ケアマネージャー」が置かれている。ケアマネージャーは介護保険の利用者と、サービスを提供する事業者との間を仲介する機能を持つ。具体的には、各利用者が「何を、誰から、どれだけ」買うかというメニューを決めるのがケアマネージャーの仕事であり、このメニューは「ケアプラン」と呼ばれる。

ケアマネージャーの報酬は、ケアプラン1件につき月1万円ほどの定額制である。どのようなケアプランを作っても報酬が同じであることから、偏りのあるケアプランを作ろうという動機は発生せず、本来介護保険制度はケアマネージャーの中立性が担保する形で作られている。しかし、実際の介護保険制度では、ケアマネージャーと介護サービスを提供する事業所とを、同じ法人が運営することが認められている。このように、介護サービス部門を併設する法人に勤務するケアマネージャーは「併設ケアマネージャー」と呼ばれる。併設ケアマネージャーと併設先のサービス提供事業所は垂直的統合を果たしているものと考えられ、戦略的行動をとることが予想される。

Sugawara and Nakamura (2016) では、こうしたインセンティブの歪みのもとでケアマネージャーの行動について、データを用いて検証したところ、医療経済学における垂直統合の帰結としてよく現れる「供給者誘発需要」の存在を示唆する結果を得た。つまり、サービス提供者としては、たくさんのサービスを買ってもらったほうが高い利益があげられるわけだが、いくら買うかを定めるケアマネージャーとサービス提供者が同一である場合、たくさんのサービスを買わせるようなケアプランを作成しようとする動機が生まれていることが示唆されたわけである。

さらに Iizuka, Noguchi and Sugawara (2020) は、併設ケアマネージャーのインセンティブの歪みをもたらす弊害として、利用者選別の存在を示唆するような結果を得た。つまり、併設ケ



すがわら・しんや  
1979年神奈川県生まれ。東京大学経済学部卒、同大学博士（経済学）。東京大学大学院経済学研究科助教などを経て、現在、東京理科大学経営学部准教授。著書：『日本の介護 経済分析に基づく実態把握と政策評価』有斐閣（共著）。

アマネージャーがより利潤の上がりやすい利用者を併設事業所に紹介するようになったことが示唆された。

こうした実証研究は、やはり併設ケアマネージャーを制度上認めていることには問題があることを示唆している。しかし、現状の報酬額でケアマネージャーの独立性を保つことは不可能であり、どのようにインセンティブを設計すべきかという点には、より詳細な議論が必要である。

多様なサービスの存在がケアマネージャーの存在理由にもなっているわけであるが、ではそれぞれのサービスがどのように使われ、どのような影響をもたらしているか、という点については、十分な分析がなされているとはいえない。本稿は、こうした個々の介護サービスを評価するための手法を提案し、日本の介護レセプトデータに応用するものである。

## 2 データ

本研究では介護レセプトデータである介護給付費実態調査を用いて分析を行なった。以下では参考のため、このレセプトデータを含む、研究に利用できる日本の介護データについて概説する。なお、下記の記述は2021年7月時点のものであり、最新の状況は各自で確認されたい。また、介護系に限らず医療系データの広範な解説が後藤・井深（2020、付録）にある。

介護保険の施行時点でかなりコンピュータが普及していたということもあり、さまざまな情報が電子化されている。その結果、他の経済系分野、たとえば労働系などと比べて、研究者が

利用できるデータは多い。さらに、データサイエンスに対する政策の進展もあって、それまで使えなかったデータが使えるようになることも多い。筆者の経験で言えば、この分野の研究を始めた2013年頃には利用できなかった介護レセプトデータが2015年頃から利用可能になり、さらに2020年には介護医療結合レセプトデータが利用可能になった。現状においては、日本の急速な高齢化もあって、むしろ諸外国にも存在しないような充実したデータ環境が整っていると言って良いだろう。しかし一方で、以下に述べるような、全数調査から標本調査への移行や利用における自由度の減少など、利用条件が悪化するケースも発生する。研究者が積極的な活用によってデータの重要度を継続的にアピールしていくことが重要であろう。

まずオープンな集計データについて解説すると、厚生労働省による「介護保険事業状況報告」には月報、年報があり、県レベル、保険者レベルで、介護保険の要介護認定者数・各サービスの利用者数・利用量がまとめられており、ホームページからアクセス可能である。月次・市町村レベルでの情報がこれだけ容易に入手できるという点にも、介護データの充実ぶりが示されている。個票データへのアクセスには時間がかかるため、緊急性のあるトピックについては有益な情報源であり、例えば前述した Sugawara and Nakamura (2021) では、コロナ禍における介護の状況をこのデータを用いて分析している。また、下記で解説する介護サービス施設・事業所調査や介護給付費実態調査などの官庁統計についても、県や全国レベルでの集計はホームページからアクセス可能である。

介護を直接の対象とする官庁統計として、統計法による個票利用申請が可能なものに以下がある。まず「介護サービス施設・事業所調査」は、介護サービスを提供する事業所のデータである。事業所の開設年や従業者の情報など、サービス内容に応じて多様な質問がなされている。なお、元来は全数調査であり、事業所コードを

用いて全数年次パネルデータとして利用できたが、2018年から標本調査に移行したことは注意が必要である。

厚生労働省による「介護給付費実態調査」(2018年以降は「介護給付費等実態調査」)は、いわゆる介護レセプトデータであり、介護保険サービスの利用者ごとに、どのサービスをどの事業所からどれだけ買ったかが月次で観測されるほか、各月の要介護度も利用可能である。利用者は介護保険被保険者番号によって識別できるため月次パネルデータとして利用できるが、被保険者番号は個人情報であり、利用に際しては統計法による制約に加えて「人を対象とする研究」としての倫理委員会審査が必要となる。事業所コードによって介護サービス施設・事業所調査と突合することで、需要側・供給側双方を含むマッチデータとして利用することも可能である。1割ほどの自治体については個票の提供を拒否しており、結果として介護保険サービス利用者のうち8割ほどしか含まれていないことには注意が必要である。また、2018年度をもって下記介護DBに移行したため、それ以前の情報しか利用できない。

「介護DB」についても厚生労働省の管轄下ではあるが、個票の提供は統計法ではなく、医療レセプトであるNDBなどとおなじく、レセプト専用の枠組みでなされ、「人を対象とする研究」としての倫理委員会審査の他さまざまな要件が課される。介護給付費実態調査との大きな違いとして、他の情報との突合は許可されず、例えば介護サービス施設・事業所調査とのマッチングは禁止されている。また、全自治体の情報が含まれているが、原則として全数での提供はなされず、標本抽出されたもののみが利用可能である。一方で、介護給付費実態調査には含まれない要介護認定の詳細情報などが含まれるという点も特記すべきであろう。2020年10月からはNDBと突合することが可能になったが、結合レセプトの利用に際しては介護DB、NDB双方の利用申請が必要である。

経済学的な分析を行なう際、レセプトデータの欠点となるのは、利用者の経済状況・家族構成といった個人情報ほとんど含まれていないことである。このような情報を含むような、介護に限らない対象を持つ調査として、厚生労働省の「国民生活基礎調査」がある。同居家族の年齢や就業状況などが含まれるほか、一部の対象者にはより詳細な要介護情報を尋ねる介護票、収入などを尋ねる所得票が配布され、追加的な情報が得られる。Sugawara and Nakamura (2014)、Fu et al. (2017) など、介護保険と家族の女性労働の関係の分析においてこの調査はよく使われている。問題点としては、介護票と所得票は別箇の家計に配布されるため、これらを両方回答している家計が存在しないという点が挙げられる。また、統計法での個票利用申請においては市町村コードが提供されていないという点も、上述のように充実した保険者レベルの集計データが存在する状況では重要な問題である。

官庁統計以外のデータもいくつか紹介しておこう。介護労働安定センターが実施している「介護労働実態調査」は、介護保険サービスにおける事業所と労働者についての大規模な年次調査である。多様な介護労働者について、年齢・学歴や賃金などの情報が利用可能である。東京大学社会科学研究所附属社会調査・データアーカイブ研究センターを通じて、大学院生でも個票利用が可能である。

JSTAR（くらしと健康の調査）は経済産業研究所・一橋大学・東京大学が実施した50歳以上の中高年に対するパネルデータであり、2007年に実施された第1回から2013年に実施された第4回までの個票が提供されていて、大学院生にも利用可能である。アメリカ合衆国のRHSやHRS、ヨーロッパのSHAREと比較可能な変数が調査されているが、実施期間が短く介護保険利用者はそれほど含まれていない。

以上をまとめると、レセプトによって健康状態に関するデータは国際的にも類を見ないほど

充実しているが、経済状態・家族負担などを分析するためのデータは諸外国と比較して不足しているというのが日本の現状である。介護保険制度の影響は本人の健康状態だけでなく介護者に対してもさまざまな影響を与えるため、家族の就業状態や介護者の幸福度など、多様な要素を分析するべきであり、そうした点についてはより多くのデータが整備されることが望ましい。この点は将来の課題である。

### 3 分析手法

ここでは多様な居宅サービスが存在するという日本の介護市場の特殊性に着目し、そこから現れるレセプトデータをどのように分析するか、という統計学的な話題に触れる。この点においては、介護レセプトデータのようなビッグデータが経済学の分析対象になることは稀であり、対応する計量経済学的手法の開発から行なわなければならないという困難がある。本稿で扱うのは、介護レセプトデータの高次元性という問題点である。

前述の通り、そもそも日本の介護保険においては居宅系サービスの数が多いが、居宅系サービスにおいては、利用者がこれらを組合せて使う。組合せの数は、 $J$ 個の介護サービスが存在するとき $2^J$ となる。具体的に言えば、要介護1から5に認定された利用者が使える居宅系サービスのうち、一過性のものである住宅改修・福祉用具販売を除いたものの数は14個であり、 $2^{14}$ は1万6000を超える数となる。1万6000種類の組合せそれぞれについてその効果などの統計分析を行なうと、パラメーターの数が膨大になり、識別に必要な標本サイズが大きくなるだけでなく、分析できたとしても結果の分量が莫大なものとなり、その解釈は繁雑な作業になってしまう。

このような状況では、高次元データを縮小する次元圧縮を用いて、より重要な部分のみに着目するような技術が有用となる。本稿に先行するSugawara, Wu and Yamanishi (2018) では、

どのような人がどのサービスの組合せを購入するかという問題、つまり離散選択問題と、それぞれの組合せが選ばれた時に各サービスはどれくらい購入されるかという問題を同時に考える Two-part model について、高次元に拡張する統計手法である Basket two-part model を提案した。

Basket two-part model においては、第2段階は通常の変量線形回帰分析の枠組みで分析が可能なのだが、第1段階にあたる離散選択問題をどう確率モデルにするかという点は自明でない。本稿では、機械学習やデータマイニングで用いられるバスケット分析 (Agrawal, Imieliński and Swami 1994) を応用している。バスケット分析とは、一緒に購買されやすい商品の組合せ (バスケット) を探し出すというような目的に用いられるクラスター分析の総称である。

本稿におけるバスケット分析としては、ある程度 ( $\tau$  人以上) に使われている組み合わせだけをデータから選び、これらをすべてを説明変数に含めるという方法が採られている。具体的に高次元から低次元へと判断する形であり、まず  $J$  個すべてのサービスを購入している人が  $\tau$  人以上いれば、サービス (1, 2, ...,  $J$ ) の組合せがバスケットとなる。バスケットに帰属するとされた個人はこれ以降の低次元の判断からは外すことになる。続いて  $J-1$  次元の組合せそれぞれについて購入している人が  $\tau$  人以上であればバスケットとする。以下より低次元を考え、どのバスケットにも入らなかった個人の帰属先はバスケット 0 とする。

このバスケット分析の結果として出てくる離散選択モデルは、ある組合せが複数のバスケットに帰属することを許す一方、複数帰属は同じ次元でしか起こらないという限定が課されるものとなり、多項選択モデルと多変量選択モデルを混合したような尤度関数を持っている。

Basket two-part model は、日本の文脈でいえば、どのような利用者がどのようなケアプラ

ンを選択しているか、を分析するのに適したモデルである。しかし、前述のように、日本においては利用者の個人属性に関するデータが入手困難である。そのため、Sugawara, Wu and Yamanishi (2018) では、アメリカ合衆国の医療系パネルデータ Medical Expenditure Panel Survey を用い、入院・通院・歯科受診・処方箋薬などの医療系諸分野への支出について分析を行なった。実証研究の結果、非白人・配偶者死別といった要素を持つ社会・経済的に脆弱な個人が、予算制約から通院費用を切り詰めていることが示唆されている。

Basket two-part model は高次元組合せが目的変数であるような分析を行なっているが、逆に高次元組合せを説明変数とした分析に対応する手法である Basket regression を提案したのが本稿である。

Basket regression の主たる説明変数としては、各サービスの購買有無に対応するダミー変数と、その組合せに対応する交差ダミー項が含まれている。前述の通り、組合せすべてを分析に含めることは煩雑であるため、Basket two-part model におけるものと同様のバスケット分析アルゴリズムを用いて、特に注目すべき組合せのみが抽出される。また、一つの高次元バスケットに対応する交差ダミー項が説明変数に含まれるときには、そのバスケットの構成要素に対応する低次元バスケットについても説明変数として採用されている。こうした変数選択の結果、各組合せと目的変数の関係について、あるバスケットに一つのサービスを追加したときの効果なども容易に推定・検定可能になり、解釈しやすい統計モデルとなっている。

以下に例を挙げよう。  $j$  番目のサービスを利用したことに対応するダミー変数を  $d_j$  とする。サービス  $j, j'$  からなるバスケットについて考える。ここで、 $d_j, d_{j'}$  を説明変数に含めていれば、 $j$  と  $j'$  を同時に買った時のシナジー効果は  $d_j, d_{j'}$  の係数となり、通常の  $t$  検定が可能である。また、このバスケットの総効果は  $d_j$  の係数 +  $d_{j'}$  の

係数  $+d_j, d_j'$  の係数となり、これについては線形制約への F 検定を利用することができる。さらに、 $j$  を買っているとき  $j'$  を買ったかどうか、という追加効果に関しては、 $d_j'$  の係数  $+d_j, d_j'$  の係数となり、総効果と同様に線形制約への F 検定が利用可能である。

Basket regression においては、 $\tau$  の決め方については議論が必要である。一般的には、できるだけ小さい値を設定し、よりたくさんの組合せをバスケットとしたほうが、より網羅的な分析となる。一方で、統計学的には、モデル選択基準による  $\tau$  の決定も考慮すべきところである。本研究では、いくつかの  $\tau$  のもとで分析を行ない、その結果をモデル選択基準としての修正済み R 二乗によって比較したが、もっとも小さい  $\tau$  によるものが選ばれた。

Basket regression と似た統計モデルとして、説明変数が高次元な時の多重検定、つまり他の説明変数がない状況での高次元変数と目的変数の関係を考察したものとして、Terada et al. (2013) による Itemset mining などがある。高次元変数の他にも説明変数があるという回帰分析の文脈で言えば、バスケットに対応する交差ダミー項のみを説明変数に含めるものと解釈できる Yuan and Lin (2006) の Group Lasso がある。しかし、この手法のような予測精度向上を目標とした機械学習系の手法では追加効果などは分析しにくく、Basket regression は解釈性という観点での優位性を持つ。

#### 4 分析結果

本稿の標本は要介護 1 以上の高齢者に限定している。ただし、元データがあまりに膨大であり、データ加工すら困難であるため、1% ランダムサンプリングを行なったものを分析対象とした。標本数は 166 万 4362 である。ランダムサンプリングは観測機会ごとに行なったため、同一個人が複数期間観測されている可能性もあるが、別観測値としてあつかった。また、頑健性のチェックとして、個人単位でのランダムサン

プリングを行ない、個人固定効果を入れた分析も行なったが、概してメインの分析と似た結果が得られた

$\tau$  としては 500 を採用した。標本数と比較すると、0.03% の個人が使っている組合せがバスケットとなる。他に 1000, 1500 も  $\tau$  の候補として考え、前述のようにモデル選択基準によって比較を行なったが、 $\tau=500$  の結果が選択された。

目的変数としては、健康状態を把握するため、サービス利用後の要介護度推移を用いる。同時性を避けるため、メインとなる分析では 3 カ月後の要介護度推移を用いたが、他に頑健性のチェックとして 1 カ月後、12 カ月後のものも考慮したところ、メインの分析と似た結果が得られた。

主たる説明変数は高次元性を持つ介護サービスの組合せである。またその他の説明変数として、年齢・性別・サービス利用時の要介護度ならびに県・年ダミーを考慮した。各種検定には県レベルでのクラスター標準誤差を用いている。

以下に分析結果を概説する。まず事前の分析として、組合せを考えず、各サービス購入ダミー ( $d_j, j=1, 2, \dots, 14$ ) とその他の説明変数のみを入れた回帰分析を行なった。この結果、いくつかのサービスでは係数が負で有意となり、解釈が難しいものが得られた。

次に提案手法について、まずバスケット分析を行なった結果、14 種類のサービスからなる 1 万 6000 以上の居宅系介護サービスの組合せから、0.03% 以上の人を利用している組合せは 200 種類に絞れることが示された。これらの組合せのうち、もっとも次元が高いものは 6 種類のサービスからなっており、決して超高次元の同時購買が起こっているわけではないことがわかる。

続く回帰分析からは様々な結果が得られているが、まずすべてのバスケットの総効果は正であり、解釈のしやすいものであった。総効果の平均は 0.756 であったが、平均より有意に高い・低い総効果を持つバスケットの数を数えたところ、高い効果を持つバスケットの個数が低

表1 一事前分析結果

|               |            |                  | 係数         | 標準誤差    |
|---------------|------------|------------------|------------|---------|
| z             |            | 男性               | 0.0039     | (0.003) |
|               |            | 年齢               | 0.5101***  | (0.086) |
| d             | 要介護度       | 年齢二乗             | -0.1007*** | (0.016) |
|               |            | 要介護 2            | 0.0502***  | (0.004) |
|               |            | 要介護 3            | 0.0662***  | (0.004) |
|               |            | 要介護 4            | 0.0901***  | (0.003) |
|               |            | 要介護 5            | 0.1351***  | (0.004) |
|               | サービス (d)   | 訪問介護             | 0.0213***  | (0.004) |
|               |            | 訪問入浴             | -0.0199*** | (0.003) |
|               |            | 訪問看護             | -0.0050*** | (0.002) |
|               |            | 訪問リハビリテーション      | 0.0118***  | (0.002) |
|               |            | 通所介護             | 0.0210***  | (0.004) |
|               |            | 通所リハビリテーション      | 0.0366***  | (0.005) |
|               |            | 福祉用具貸与           | -0.0124*** | (0.001) |
|               |            | 居宅療養管理指導         | -0.0100*** | (0.002) |
|               |            | 夜間訪問介護           | -0.0227*** | (0.007) |
|               |            | 認知症対応型通所介護       | -0.0155*** | (0.004) |
|               |            | 小規模多機能居宅介護       | -0.0088**  | (0.004) |
|               |            | 定期巡回・随時対応型訪問介護看護 | 0.0070     | (0.009) |
| 看護小規模多機能型居宅介護 | -0.0425    | (0.030)          |            |         |
| 短期入所          | -0.0279*** | (0.001)          |            |         |
| 標本数           |            |                  | 1,664,362  |         |

表2 総効果が平均と比べて高い・低いバスケットに各サービスが含まれる数

| サービス             | バスケット数 |    |        |    |
|------------------|--------|----|--------|----|
|                  | 1% 水準  |    | 10% 水準 |    |
|                  | 高い     | 低い | 高い     | 低い |
| 訪問介護             | 2      | 5  | 4      | 28 |
| 訪問入浴             | 2      | 3  | 3      | 18 |
| 訪問看護             | 7      | 5  | 7      | 24 |
| 訪問リハビリテーション      | 4      | 1  | 5      | 6  |
| 通所介護             | 0      | 4  | 2      | 10 |
| 通所リハビリテーション      | 5      | 4  | 7      | 6  |
| 福祉用具貸与           | 0      | 4  | 0      | 37 |
| 居宅療養管理指導         | 7      | 6  | 8      | 22 |
| 夜間訪問介護           | 0      | 0  | 0      | 0  |
| 認知症対応型通所介護       | 3      | 6  | 3      | 11 |
| 小規模多機能居宅介護       | 0      | 2  | 0      | 2  |
| 定期巡回・随時対応型訪問介護看護 | 0      | 0  | 0      | 0  |
| 看護小規模多機能型居宅介護    | 0      | 0  | 0      | 0  |
| 短期入所             | 3      | 3  | 3      | 19 |

い効果をもつものより多いサービスは介護保険でカバーされる医療系サービスである訪問看護・居宅療養管理指導（医師・歯科医師・薬剤師による、直接の治療行為を含まない訪問診療）・訪問リハビリテーション・通所リハビリ

テーションを含むバスケットであった。さらに、そのなかでも特にリハビリテーションサービスについて効果が強いことが示された。追加効果に関しても、さまざまなバスケットに追加するシナリオを考えたが、リハビリテーションサービスの追加効果が正で有意であることが多かった。

しかし、これら医療系サービスを含むバスケットの利用率は決して高くはないことも示された。この背景として、これら医療系サービスの立地には地方間格差があり、効果があることが見込めるサービスであっても利用できない地域があることが問題としてあげられた（表1、表2）。

### おわりに

Sugawara (2021) の分析における問題点は、レセプトデータの宿命とも言える説明変数の不足であり、家族構成・経済状況・さらに健康状態などがコントロールされていない。論文の中では個人固定効果の導入などの対処も行っているが、欠落変数による疑似相関や内生性バイアスの問題を完全に解決するのは困難である。一方でこの手法は、これまで分析が困難であったレセプトビッグデータからのケアプラン分析について、特に利用者の意思決定に関するモデルを仮定せずに行なうことが可能な、探索的な統計手法である。ここで得られた結果を、より頑健な手法で精緻に分析していくという、研究の第一歩を与えるような手法として考えるのが良いだろう。また、説明変数の不足という問題点に関していえば、介護・医療連結レセプトデータの利用が可能になったことで、健康状態についてはさまざまな要素をコントロールできる可能性が出てきており、今後の研究が待たれる。

最後に私見であるが、少し本論からは飛躍した議論をしておこう。筆者は、より効果的な介護サービスの可能性を考えるなら、政府によって整備・管轄される介護サービスのみならず、民間による自由なサービスの開発こそが新しい

活力を生むのではないかと考えている。そしてそのためには、現物支給ベースの現状の介護保険に追加して、現金支給を考えることが重要であるという意見を持っている。現金支給を行えば、多様な需要が存在する都市部などでは、民間の努力によって効率的なサービスが生まれるかもしれない。ならば、例えばコロナ禍のような都市型災害状況下においては、硬直的な一律サービスを補うサービスの誕生が期待できる。実際にドイツ・韓国では現物給付・現金給付が選択可能な形で介護保険が運営されている。

日本における、現物給付のみの介護保険制度は、現金給付が認められれば女性による家族介護という社会規範が維持されるのではないかと、という危惧から主にすすめられたものであると言えよう。筆者はその歴史的意義を否定するものではない。しかし、20年を経過した介護保険制度は、すでに社会規範の一部を変革するに足るものであったのではなからうか。現状での現金給付の開始はこの変化を逆行させるものとも限らないと思われる。もちろん、こうした政策の実施に関しては、事前に綿密な効果検証が必要であり、例えば構造推定手法を用いた政策シミュレーションや、特区による社会実験のような方法による頑健な因果推論の実施が欠かせないものであろう。

#### 謝辞

本研究はJSPS 科研費若手研究 B 18K12804の助成を受けた。また、本研究は人を対象とする研究に関する倫理委員会審査17032（東京理科大学）によって承認されている。

#### 参考文献

- 上野千鶴子（2015）『おひとりさまの最期』朝日新聞出版。
- 後藤 励・井深陽子（2020）『健康経済学——市場と規制のあいだで』有斐閣。
- Agrawal, R., T. Imieliński, and A. Swami (1994) "Mining Association Rules between Sets of Items in Large Databases," *Proceedings of the ACM SIGMOD International Conference on Management of Data*, pp. 207-216.
- Fu, R., H. Noguchi, A. Kawamura, H. Takahashi and N.

- Tamiya (2017) "Spillover Effect of Japanese Long-term Care Insurance as An Employment Promotion Policy for Family Caregivers," *Journal of Health Economics*, Vol.56, pp.103-112.
- Iizuka, T., H. Noguchi, and S. Sugawara (2020) "Pay-for-Performance and Selective Referral in Long-Term Care," SSRN Working Paper, No. 2971560.
- Karmann, A. and S. Sugawara (2021) "Comparison of the Japanese and German Nursing-home Sectors: Implications of Demographic and Policy Differences," SSRN Discussion Paper, 3193163.
- Sugawara, S. (2017) "Firm-Driven Management of Longevity Risk: Analysis of Lump-Sum Forward Payments in the Japanese Nursing Home Market," *Journal of Economics and Management Strategy*, Vol. 26(1), pp.169-204.
- Sugawara, S. (2021) "What Composes Desirable Formal At-home Elder Care? An Analysis for Multiple Service Combinations," *Japanese Economic Review*, forthcoming.
- Sugawara, S. and J. Nakamura (2014) "Can Formal Elderly Care Stimulate Female Labor Supply? The Japanese Experience," *Journal of the Japanese and International Economies*, Vol.34, pp. 98-115.
- Sugawara, S. and J. Nakamura (2016) "Gatekeeper Incentives and Demand Inducement: An Empirical Analysis of Care Managers in the Japanese Long-Term Care Insurance Program," *Journal of the Japanese and International Economies*, Vol.40, pp. 1-16.
- Sugawara S. and J. Nakamura (2021) "Long-term Care at Home and Female Work during The COVID-19 Pandemic," *Health Policy*, Vol.125(7), pp. 859-868.
- Sugawara, S., T. Wu, and K. Yamanishi (2018) "A Basket Two-Part Model to Analyze Medical Expenditure on Interdependent Multiple Sectors," *Statistical Methods in Medical Research*, Vol.27(5), pp.1585-1600.
- Sumita, K., K. Nakazawa, and A. Kawase (2021) "Long-Term Care Facilities and Migration of Elderly Households in an Aged Society: Empirical Analysis Based on Micro Data," *Journal of Housing Economics*, forthcoming.
- Terada, A., M. Okada-Hatakeyama, K. Tsuda, and J. Sese (2013) "Statistical Significance of Combinatorial Regulations," *Proceedings of the National Academy of Sciences*, Vol.110(32), pp.12996-13001.
- Yuan, M., and Y. Lin (2006) "Model Selection and Estimation in Regression with Grouped Variables," *Journal of the Royal Statistical Society: Series B*, Vol. 68(1), pp. 49-67.

# 高潮による浸水被害と不動産価格ハリケーン「サンディ」の例

Cohen, J. P., B. Jason and K. Kim (2021) "Storm Surges, Informational Shocks, and the Price of Urban Real Estate: An Application to the Case of Hurricane Sandy," *Regional Science and Urban Economics*, Vol.90, 103694.

## はじめに

近年、世界中で気象災害が増加している。世界気象機関(WMO)の報告書によると、ここ50年間で発生した全災害のうち50%を気象災害が占め、その気象災害発生件数は5倍に増加した。そのようななか、Bin and Landry (2013)、Atreya et al. (2013)、Atreya and Ferreira (2015)、Yi and Choi (2019)など、水害リスクについての研究も増えてきている。

本稿で紹介するCohen et al. (2021) (以下、本論文)は、ハリケーン「サンディ」により発生した浸水被害という新しい水害リスク情報が、非浸水地域の不動産価格に与える影響を、ヘドニックアプローチを用いて検証したものである。これまでのハリケーン被害に関する研究の多くが、市場価格や代替費用の観点から被害額を推定することに焦点を当ててきた。ハリケーン「サンディ」に関する研究であるOrtga and Taspinar (2018)によれば、浸水被害にあった住宅の価格は、被害のなかった住宅と比較して17~22%低下したことが明らかになっている。

本論文は、直接的に被害を受けなかった地域への影響を分析することで、今後より頻繁に発生する可能性の高い水害のリスクを、市場がどのように認識しているのかを検証している。近年のハリケーン被害は、政府が公表している浸水想定区域を超えて発生しており、予期しない水害リスク情報が住宅価格に与える影響を分析することには意義がある。

また、例えば、Yi and Choi (2019)では浸水想定区域内外および浸水被害の有無で地域を分割し、非浸水地域への影響を分析している。しかし、予想よりも浸水地域が近かった(遠かった)などの詳細な影響は考慮されていない。そこで、本論文では、浸水リスク指標として、実際の浸水地域までの距離と事前に予想されていた浸水想定区域までの距離の

差を用いることで、非浸水地域への影響を詳細に分析している。

本論文の主な結論は次の通りである。短期的には浸水地域が予想よりも近づいたという負の影響のみが統計的に有意に観察された。一方で、長期的には、この影響は観察されなかったが、実際の浸水地域までの距離は依然として有意に影響を与えていた。

## 浸水リスク指標

米国では、1968年に創設された連邦洪水保険制度(NFIP)という政府直営の自然災害保険事業が重要な役割を担っている。NFIPに参加する自治体は、連邦政府による洪水保険が提供される条件として、不動産取得に関するいくつかの要件を満たさなければならない。NFIPは、連邦緊急事態管理庁(FEMA)により運営されており、FEMAはNFIPの基礎資料となる洪水保険料率マップ(Flood Insurance Rate Map:FIRM)を作成している。このマップでは、浸水想定区域をいくつかの地域に細分化しており、その中で最も一般的に使用されるのは、100-year floodplain maps(100年に1度の確率で洪水が発生する地域)である。本論文においては、FIRMにおける浸水想定区域をFEMA flood zones、その境界線をFEMA boundaryとそれぞれ定義している。FEMA flood zones内においては、政府系金融機関から住宅ローン等の融資を受ける場合、洪水保険に加入する必要があるため、このマップは浸水の可能性を評価する際の指標として機能している。一方、浸水想定区域外の人々にとっては、浸水想定区域までの距離が洪水からの安全性を図る指標として機能していると考えられる。

## モデル

本論文の目的は、2012年10月29日にニューヨーク

市を直撃した、ハリケーン「サンディ」による浸水被害という新しい水害リスク情報が、直接的に被害のなかった地域の不動産価格に、どのように影響するかを検証することである。そこで、浸水被害という新たな情報による影響を、浸水地域までの距離をコントロールしたうえで、浸水地域までの距離とFEMA boundary までの距離の差によって推定しようと試みている。具体的な推定モデルを下記に示す。

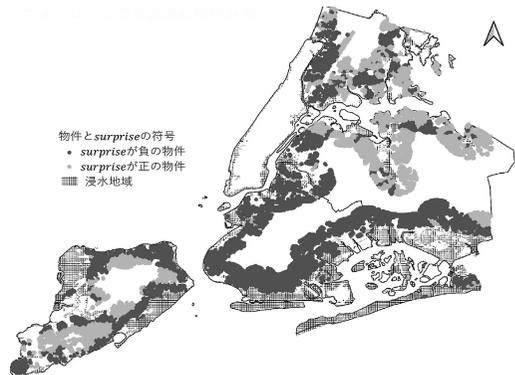
$$\ln P_{it} = \theta [\text{surprise} \times (\text{post storm})]_{it} \\ + \gamma [\text{surprise}]_{it} \\ + \alpha [\text{exposure} \times (\text{post storm})]_{it} \\ + \mu [\text{exposure}]_{it} + \phi [\text{post storm}]_{it} + \tau \\ + \rho + X_{it}\xi + \varepsilon_{it}$$

$\tau$ は四半期の固定効果、 $\rho$ は国勢調査区域の固定効果、 $X_{it}$ はコントロール変数（建物属性を含む）、 $\varepsilon_{it}$ は誤差項を示す。ここで、post stormは、災害後に販売された物件であれば1の値をとるダミー変数、exposureは、浸水地域までの距離、surpriseは、浸水地域までの距離—FEMA boundary までの距離である。したがって、surpriseが正の値をとる場合は、予想よりも浸水地域が遠かったという良い追加情報（リスクを過大評価していた）として解釈できる。一方、負の値をとる場合は、予想よりも浸水地域が近かったという悪い追加情報（リスクを過小評価していた）として解釈できる。このような観点から、 $\theta$ の符号条件は、 $\theta > 0$ であると予想される。また、距離単位はマイルとする。

## データ

分析対象地域は、マンハッタンを除くニューヨーク市の4区であり、分析対象物件は、浸水地域から非浸水地域に向かって0.03マイル以上<sup>1)</sup>1マイル以内の戸建て住宅とする。このように極端に浸水地域に近い物件を除外することで、データ上は浸水地域内の物件として観察されていないが、実際は浸水被害を受けた物件を取り除いている。さらに、分析対象期間は2010年1月1日～2013年12月31日とした。その結果、全サンプル数は1万3882となり、平均価格は1ft<sup>2</sup>当たり約288ドル、平均築年76年、平均階数2階、平均面積1542ft<sup>2</sup>となった。図1に、浸水

図1—浸水地域と各物件の surprise の符号の関係  
[ニューヨーク市の非浸水物件分布]



地域と各物件（ドット表示）の surprise の符号の関係を示す。

物件データ以外には、ハリケーン「サンディ」の被害に関する空間データを使用した。このデータには、浸水地域と FEMA flood zones が含まれており、分析対象地域を次の4区分に分けることができる、① FEMA flood zones 内で浸水しなかった地域、② FEMA flood zones 内で浸水した地域、③ FEMA flood zones 外で浸水した地域、④ FEMA flood zones 外で浸水しなかった地域。本論文では、実際の浸水被害という追加情報の影響のみに関心があるため、浸水被害を受けなかった地域の物件のみを分析対象としている。

## 推定結果

推定結果を表1に示す。(1)列は四半期と国勢調査区の固定効果を考慮しており、(2)列はこれに加えて物件属性（土地面積、築年数、階数など）をコントロールしている。この結果から、 $\theta$ は統計的に有意に推定されなかった。

ここで、surpriseには非対称な影響が考えられる。つまり、surpriseが正の場合（リスクを過大評価していた）と、負の場合（リスクを過小評価していた）では不動産価格への影響が異なる可能性がある。そこで、surpriseの符号によってサンプルを分けて分析をした（表2）。(1)列と(2)列はsurprise < 0、(3)列と(4)列はsurprise > 0のサブサンプルによる推定結果である。その結果、surpriseが負の場合（リスクを過小評価していた）のみ、 $\theta$ は統計的に有意

表1—短期分析

| Variable       | (1)       | (2)       |
|----------------|-----------|-----------|
| surprise       | 0.00729   | -0.00571  |
| × (post storm) | (0.30)    | (0.27)    |
| exposure       | 0.0245    | 0.0316    |
| × (post storm) | (0.97)    | (1.40)    |
| surprise       | 0.0968 ** | 0.111 *** |
|                | (2.27)    | (2.97)    |
| exposure       | -0.00321  | -0.106 ** |
|                | (0.09)    | (2.37)    |
| post storm     | 0.0112    | 0.00973   |
|                | (0.35)    | (0.34)    |
| 定数項            | 5.595 *** | 8.958 *** |
|                | (248.19)  | (14.35)   |
| コントロール変数       | No        | Yes       |
| N              | 13882     | 13836     |
| 決定係数           | 0.419     | 0.54      |
| 自由度調整済み決定係数    | 0.378     | 0.506     |
| AIC            | 10352.7   | 7136.1    |
| BIC            | 10511     | 7535.4    |

注) \*\*、\*はそれぞれ推定された係数が1%、5%、10%水準で統計的に有意であることを示す。カッコ内はt値を示す。

表2—サブサンプルによる分析

| Variable       | (1)       | (2)       | (3)        | (4)       |
|----------------|-----------|-----------|------------|-----------|
|                | Neg.Shock | Neg.Shock | Pos.Shock  | Pos.Shock |
| surprise       | 0.0609 *  | 0.0726 *  | -0.00815   | 0.0105    |
| × (post storm) | (1.78)    | (1.89)    | (0.17)     | (0.19)    |
| exposure       | 0.0670 ** | 0.0552 *  | 0.0148     | 0.0195    |
| × (post storm) | (2.24)    | (1.65)    | (0.39)     | (0.46)    |
| surprise       | 0.131     | 0.0721    | 0.0765     | 0.0138    |
|                | (1.51)    | (0.81)    | (1.37)     | (0.21)    |
| exposure       | -0.0452   | -0.0135   | -0.210 *** | 0.00465   |
|                | (0.67)    | (0.26)    | (3.28)     | (0.09)    |
| post storm     | 0.0329    | 0.0491    | -0.0256    | -0.05     |
|                | (0.84)    | (1.12)    | (0.62)     | (1.04)    |
| 定数項            | 8.631 *** | 5.568 *** | 7.078 ***  | 5.642 *** |
|                | (22.05)   | (154.31)  | (15.13)    | (179.29)  |
| コントロール変数       | Yes       | No        | Yes        | No        |
| N              | 8500      | 8527      | 5309       | 5328      |
| 決定係数           | 0.549     | 0.434     | 0.535      | 0.402     |
| 自由度調整済み決定係数    | 0.505     | 0.381     | 0.5        | 0.36      |
| AIC            | 4470.5    | 6367      | 2451       | 3741.9    |
| BIC            | 4844      | 6515.1    | 2773.2     | 3880.1    |

注) \*\*、\*はそれぞれ推定された係数が1%、5%、10%水準で統計的に有意であることを示す。カッコ内はt値を示す。

に推定され、surpriseがマイナス方向に1単位増加、つまりFEMAによる事前の予測よりも浸水地域が1マイル近づくと、価格/ft<sup>2</sup>が約6%~7%低下することが明らかになった。サンプルの平均的な物件の価格/ft<sup>2</sup>が約288ドルであることを考えると、事前の予測よりも浸水地域が1マイル近づくと、平均的に価格/ft<sup>2</sup>が約19.8ドル安くなることが明らかになった。また、surpriseが正の場合（リスクを過大評価していた）、つまり、予想よりも浸水地域が遠いという効果は、価格に影響がないことが明らかになった。

### 頑健性の確認

次に、上記の結果の頑健性を確認するため、ハリケーン「サンディ」の発生日を、実際の発生日以前の2010年12月31日と仮定し、同様のモデルを推定した（表3）。つまり、2010年1月1日~2010年12月31日までに販売された物件を災害前の物件、2011年1月1日~2012年12月31日までに販売された物件を災害後の物件とし、平行トレンドの仮定を検証して

いる。ここで、世界金融危機が不動産市場に及ぼした可能性を考慮して、2010年以降のデータを用いている。その結果、 $\theta$ は統計的に有意に推定されず、平行トレンドの仮定は満たされていると考えられる。

### 長期的な影響

次に、分析対象期間を2010年1月1日~2017年12月31日まで伸ばし、浸水被害の長期的な影響についても検証した（表4）。推定結果から、長期において、 $\theta$ は統計的に有意に推定されなかったが、 $\alpha$ についてはsurprise < 0のサブサンプルにおいてのみ、統計的に有意に推定され、その推定値は短期の場合とほとんど変わらなかった。この結果から、人々は浸水被害から時間がたったとしても、どこが浸水したかなどの実際の浸水被害の詳細は覚えているが、思ったよりも浸水地域が近かった（遠かった）などの記憶は薄れていくという傾向が示唆される。

### まとめ

本論文では、ハリケーン「サンディ」によって発

表3—頑健性の確認

| Variable                   | (1)                  |
|----------------------------|----------------------|
|                            | Neg.Shock            |
| surprise<br>× (post storm) | -0.00582<br>(0.15)   |
| exposure<br>× (post storm) | -0.0331<br>(0.88)    |
| surprise                   | 0.173<br>(1.55)      |
| exposure                   | -0.0269<br>(0.30)    |
| post storm                 | 0.00471<br>(0.16)    |
| 定数項                        | 8.846 ***<br>(18.04) |
| コントロール変数                   | Yes                  |
| N                          | 5810                 |
| 決定係数                       | 0.558                |
| 自由度調整済み決定係数                | 0.497                |
| AIC                        | 3059.9               |
| BIC                        | 3359.9               |

注) \*\*、\* はそれぞれ推定された係数が1%、5%、10%水準で統計的に有意であることを示す。カッコ内はt値を示す。

表4—長期分析

| Variable                   | (1)                  | (2)                   | (3)                  | (4)                   |
|----------------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|
|                            | Neg.Shock            | Neg.Shock             | Pos.Shock            | Pos.Shock             |
| surprise<br>× (post storm) | 0.0199<br>(0.77)     | -0.00751<br>(0.30)    | -0.00648<br>(0.17)   | -0.00208<br>(0.05)    |
| exposure<br>× (post storm) | 0.0722 ***<br>(3.15) | 0.0660 ***<br>(2.90)  | -0.00644<br>(0.22)   | 0.0233<br>(0.75)      |
| surprise                   | 0.0989<br>(1.54)     | 0.0549<br>(1.00)      | 0.044<br>(0.95)      | 0.00209<br>(0.04)     |
| exposure                   | 0.00119<br>(0.03)    | -0.0442<br>(1.31)     | -0.119 **<br>(2.33)  | -0.00382<br>(0.10)    |
| post storm                 | 0.221 ***<br>(11.62) | 0.182 ***<br>(9.19)   | 0.201 ***<br>(8.58)  | 0.1570 ***<br>(6.32)  |
| 定数項                        | 8.972 ***<br>(22.22) | 5.589 ***<br>(219.13) | 7.715 ***<br>(24.21) | 5.666 ***<br>(217.13) |
| コントロール変数                   | Yes                  | No                    | Yes                  | No                    |
| N                          | 13933                | 20891                 | 8547                 | 13106                 |
| 決定係数                       | 0.53                 | 0.406                 | 0.537                | 0.388                 |
| 自由度調整済み決定係数                | 0.501                | 0.382                 | 0.514                | 0.369                 |
| AIC                        | 7637.6               | 16230.4               | 3854.3               | 9305.4                |
| BIC                        | 8082.5               | 16444.9               | 4242.3               | 9507.4                |

注) \*\*、\* はそれぞれ推定された係数が1%、5%、10%水準で統計的に有意であることを示す。カッコ内はt値を示す。

生じた高潮による浸水被害が、非浸水被害地域の不動産価格に与える影響を検証した。分析結果より、物件が予想よりも浸水被害に近づく可能性は、ニューヨーク市の潜在的な住宅購入者にとって重要な情報となりうる事が明らかになった。

日本においては、平成27年9月関東・東北豪雨、平成30年7月西日本豪雨、令和2年7月豪雨などによる浸水・土砂災害が甚大な被害をもたらしたのは記憶に新しい。このように、水害リスクが顕在化してきているなか、本論文が着目している、予期されていなかった水害リスクが非浸水地域の住宅市場に与える影響は、大変重要な視点であると考えられる。日本の住宅市場においても、水害リスクがどのように反映されているのかを検証することは大きな意義があると言えるだろう。

注

1) 0.01マイル以上、0.02マイル以上としても推定結果は頑健であった。

参考文献

Atreya, A., S.Ferreira, and W. Kriesel (2013) "Forgetting the Flood? An Analysis of the Flood Risk Discount Over Time," *Land Economics*, Vol. 89 (4), pp.577-596.

Atreya, A., and S. Ferreira (2015) "Seeing Is Believing? Evidence from Property Prices in Inundated Areas," *Risk Analysis*, Vol. 35(5), pp.828-848.

Bin, O., and C. E. Landry (2013) "Changes in Implicit Flood Risk Premiums: Empirical Evidence from the Housing Market," *Journal of Environmental Economics and Management*, Vol. 65(3), pp.361-376.

Ortega, F., and S. Taspinar (2018) "Rising Sea Levels and Sinking Property Values: Hurricane Sandy and New York's Housing Market," *Journal of Urban Economics*, Vol. 106, pp.81-100.

Yi, D., and H. Choi (2020) "Housing Market Response to New Flood Risk Information and the Impact on Poor Tenant," *Journal of Real Estate Finance and Economics*, Vol. 61, pp.55-79.

安田昌平  
日本大学経済学部助教

### ●調査研究成果のご案内

「相続税制が賃貸住宅市場に与える影響」

<https://www.hrf.or.jp/webreport/pdf-report/pdf/souzokuzeisei.pdf>

日本では、2007年に高齢化率が21%を超え超高齢社会に突入し、多くの人々が相続の経験をすることになる。家計にとって相続財産をどのように継承していくかは重要な問題であり、相続税制は家計の行動に大きな影響を与える。相続財産のなかでも、土地・家屋といった不動産が占める割合は大きく相続税制による影響も大きい。例えば、規模の大きく評価額の高い住宅所有者が、金融資産を十分に所有していないという流動性制約に直面する場合、相続税を支払うために土地を売却するという行動がしばしば観察される。

一方で現行の相続税制は、金融資産による相続ではなく、不動産、特に賃貸住宅による相続の節税効

果が大きくなっているため、個人が賃貸住宅を建設する大きなインセンティブをもたらす。このような節税インセンティブを通じて相続税が、土地住宅市場、特に賃貸住宅市場に与える影響は大きいと言われている。つまり、節税目的で建築された賃貸住宅は必ずしも市場の需要に応じた供給となっていないため、供給が増加した場合には市場家賃に対して負の影響を与え、住宅市場を歪める可能性が生じる。課税の歪みをなくし、中立的な相続税制を設計するためにも、現在の税制が賃貸住宅市場に与える影響について検証する必要がある。

本研究では、相続税制が住宅市場、特に賃貸住宅市場の家賃に与える影響について分析する。節税インセンティブは、税制の改正や予測できない地価の上昇といった税負担が大きくなる局面で強くなる。例えば、2015年、相続税は基礎控除額の引き下げという大きな改正が行なわれたことによって課

税対象者が増加したため、相続税における不動産の重要性はさらに高まっていると言えるだろう。

本研究では、賃貸住宅市場データを用いて相続税における節税インセンティブの影響の検証を行なう。まず、地価を上昇させるイベントとして再開発を捉え相続税の影響を受けやすい地域とそうでない地域を識別し、両地域における家賃のデータを比較することによってその効果を検証する。次に、相続税負担が増えた2015年改正前後で、節税対象となりやすい賃貸住宅とそうでない賃貸住宅の家賃を比較する。

実証分析の結果、節税対策の賃貸住宅の供給増加が、再開発エリアの家賃を低下させている可能性が示唆された。また相続税改正の影響については、軽量鉄骨構造の賃貸住宅が相続税制改正の影響により下落したことが確認された。

本調査が、今後の相続税制を考えるうえでの参考になれば幸いである。

### 編集後記

10月7日夜、東京23区で東日本大震災以来10年ぶりに震度5強の地震が発生した。住まいのある埼玉県川口市も、同じく震度5強だった。東日本大震災の際には仙台にいたこともあり、大地震はいつ発生してもおかしくはないと家族と話していたが、いざ揺れば震度5強でも動揺した。だが心の準備ができていない状態で来た地震が、「動揺した」ですむ程度だったのは、むしろ幸運だったのかもしれない。

今回の地震では、列車の脱輪や水道管破損などインフラへの被害も各地で発生し、都心における地震の影響の大きさを再認識した。政府は、M7級の首都直下型地震が今後30年以内に発生する確率を70%程度としている。強い言い方をすれば、今回よりはるかに強い地震が確実にくる。

ニュースを見ながら災害時用備蓄を確認し、ホームセンターに行く予定を立てた。 (T・S)

### 編集委員

委員長——岩田真一郎

委員——定行泰甫

直井道生

山鹿久木

### 季刊 住宅土地経済

2022年冬季号(第123号)

2022年1月1日 発行

定価 786円 [本体715円] 送料別

年間購読料 3146円 [本体2860円] 送料込

編集・発行 一公益財団法人

日本住宅総合センター

東京都千代田区二番町6-3

二番町三協ビル5階

〒102-0084

電話：03-3264-5901

<http://www.hrf.or.jp>

編集協力——堀岡編集事務所

印刷——精文堂印刷(株)

本誌掲載記事の無断複写・転載を禁じます。