

報道関係 各位

COVID-19 対策としての首都封鎖は 1 カ月で GDP を 5.3%押し下げる

兵庫県立大学の井上寛康（いのうえひろやす）准教授，早稲田大学政治経済学術院の戸堂康之（とどうやすゆき）教授は，感染が広がっている COVID-19 への対策として首都封鎖が講じられた場合の経済への影響を，約 160 万の日本企業とそれらの取引データを利用したシミュレーションで明らかにしました。シミュレーションでは，封鎖が 1 カ月続いた場合，東京 23 区での生産減少は 9 兆円であるのに対し，東京以外での生産減少は 18 兆円となり，合計で GDP の 5.3%の減少となると試算しました。

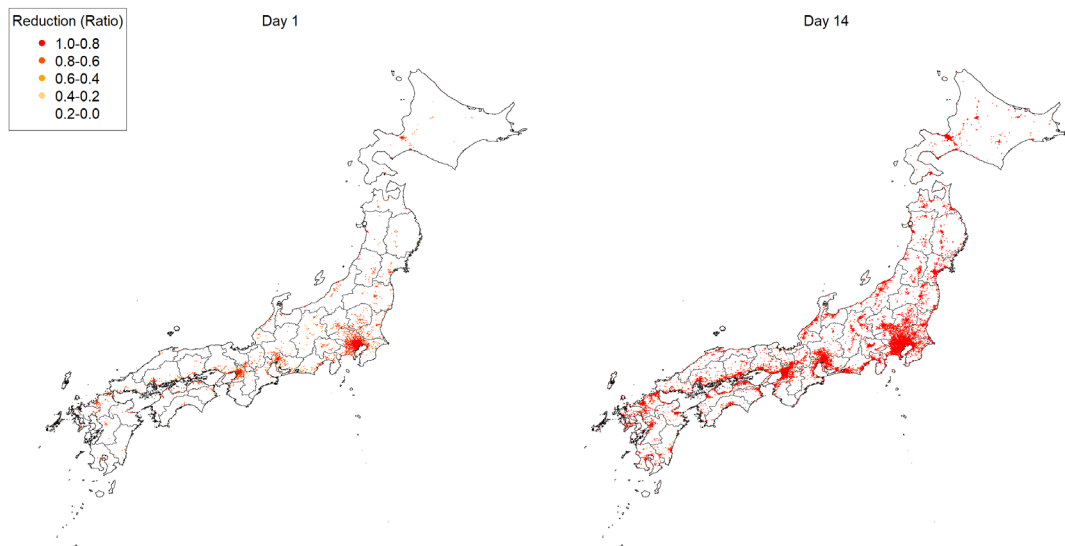


図1 左: 封鎖1日後の様子。赤い点は経済活動が80%以上低下している企業。初日から東京23区以外の地域が減産を余儀なくされるのがわかる。右: 封鎖14日後の様子。東京23区以外の地域への波及が大きく広がっている様子がわかる。

論文発表の概要

論文名：The propagation of the economic impact through supply chains: The case of a mega-city lockdown against the spread of COVID-19

著者：井上寛康（兵庫県立大学），戸堂康之（早稲田大学）

公表先：arXiv

URL: <https://arxiv.org/abs/2003.14002>

公表日：日本時間4月1日午前9時

1. 背景

東日本大震災の後、被災地企業が生産を停止したために部材の供給が滞り、被災地だけではなく被災地外の企業も生産を縮小したことがわかっています。そのようなサプライチェーンの途絶の経済全体への波及効果は、これまでマクロ経済の視点から GDP を地域で削ったおおまかな計算や、産業間の取引関係を表す産業連関表を利用して推計されることがほとんどでした。しかし、企業はサプライチェーンを通じて複雑に絡み合っており、企業を対象としたミクロ的な分析によってこそ、波及効果がより正確に推計できるはずで

す。このような考え方は、近年急速に発展しているネットワーク科学を基にしています。例えば、サプライチェーンでは極端に多くの企業とつながった「ハブ企業」が存在しています。この場合、直接にはつながっていない企業同士も、ハブ企業を通じて間接的には意外に近い関係であることが多く、ある企業の生産縮小の影響は、サプライチェーンを介して多くの企業に素早く波及してしまいます。このような波及のメカニズムは、個々の企業同士の実際のネットワークを利用して分析しなければ十分に把握できません。

2. 方法

我々の研究では、サプライヤーや顧客企業が供給や需要を減らした時の企業の対応を表したモデルを用いています。そして、東京商工リサーチによる、日本で経済活動しているほぼすべての企業をカバーした 160 万社のサプライチェーン関係にこのモデルを適用しました。またこれまでに、東日本大震災後のマクロの GDP の変化を再現することで、実際の日本のサプライチェーンに合うようにモデルを調整しました。これには膨大な計算が必要であるため、スーパーコンピュータ「京」を用いました。このすでに調整されたモデルを用いて、今回は東京にある企業のうち、生活必需産業に属する企業を除いて経済活動が停止された場合の、全国への影響をさまざまな条件で試算しました。

3. 結果

首都の封鎖を行うと日本の各企業の生産額がどの程度影響を受けるのかが 1 日後と 14 日後について図 1 で表されています。赤の点は通常時の 2 割以下の生産しか行っていない企業、他の色も段階的に生産の減少を示しています。この図から、サプライチェーン途絶の影響で、すでに 1 日後から日本の全域で多くの企業が影響を受けることが見て取れます。また 14 日後にはさらに多くの企業に影響が広がっています。表 1 は推計の結果の一覧を示しています。たとえば、生活必需産業をのぞいて東京 23 区を 1 カ月封鎖した場合は、東京 23 区が生産額の減少は 9.3 兆円、その他の地域が 18.5 兆円、合計で 27.8 兆円となり、GDP の 5.25% が毀損されると予測されます。他の地域の方が

表1 推計の結果の一覧. 1日, 1週間, 2週間, 1か月, 2か月封鎖した場合について示されている. ただし, 生活必需産業は封鎖から除いてある. 左のカラムから東京23区の生産減少額, 他の地域の生産減少額, 合計としての全体の減少額とそのGDP比が示されている. 単位は1兆円.

	Direct effect on Tokyo	Indirect effect on other regions in Japan	Total effect (% of GDP)
1 day	0.309	0.252	0.561 (0.106)
1 week	2.17	1.56	3.72 (0.720)
2 weeks	4.33	5.01	9.34 (1.76)
1 month	9.28	18.5	27.8 (5.25)
2 months	18.6	50.0	68.2 (12.9)

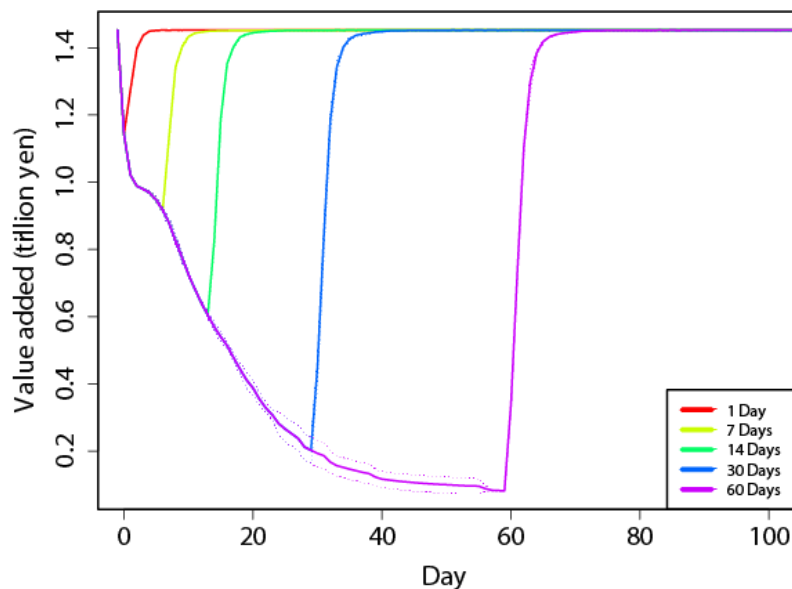


図2 推計の一日ごとの変化の様子. 縦軸は付加価値総額(兆円), 横軸は経過日数. 実線はシミュレーションの平均, 点線は分散.

減少額について非常に大きくなることは深刻といえます. また, 封鎖期間が延びるにつれ, 他の地域の影響は拡大していきます. 図2は日本全体の付加価値総額が経過日数ごとにどのように変化するかを示しています. このようにサプライチェーンを通じた経済被害の波及が大きくて速い要因は, サプライチェーンにハブ企業があることや, 東京に存在する企業と取引する企業が他の地域に多いことが考えられます.

加えて首都封鎖施策への検討資料とするべく, 条件を変えた推計も行いました. 表2のAは生活必需産業も含んだ完全な封鎖の場合, Bは生産物を消費者に回すよりも産業に回すことを優先する場合です. 一番右のカラムはベンチマークである生活必需産業

を除いた封鎖の場合との合計額の比較です。1 カ月封鎖で比較すると、A の完全封鎖では合計で 4.2 兆円の生産額のさらなる減少、B の産業優先では 5.0 兆円 of 生産額減少の緩和がみられます。これらの額の大小自体は経済のみならず社会的な問題であるため評価しませんが、これらの施策上の工夫が致命的な差を生むというまでは言えないと結論できます。

4. この研究による提言

本研究は、首都封鎖の生産減少が他の地域にいかに関及するかについて明らかにしました。東京以外への影響は封鎖期間が延びるにつれ深刻さを増すといえます。このような経済的影響は市民の生活に関及するため、予防としての感染対策は市民のそれぞれの個人の問題として捉えられるべきであるとともに、政府は積極的に財政を出動し封鎖期間を短くするべきであることを本研究の結果により提言します。

5. 連絡先

<発表者> ※研究内容については発表者にお問い合わせ下さい
兵庫県立大学大学院シミュレーション学研究科 准教授 井上寛康
・TEL : 078-303-1997 E-mail : inoue[at]sim.u-hyogo.ac.jp

<機関窓口>

※上記の[at]は@に置き換えてください。

表2 推計の結果の一覧。1日、1週間、2週間、1カ月、2カ月封鎖した場合について示されている。ただし、生活必需産業は封鎖から除いてある。左のカラムから東京23区の生産減少額、他の地域の生産減少額、合計としての全体の減少額とそのGDP比が示されている。単位は1兆円。

	Direct effect on Tokyo	Indirect effect on other regions in Japan	Total effect (% of GDP)	Total effect difference with benchmark
A. All production activities are shut down				
1 day	0.471	0.349	0.820 (0.155)	0.259
1 week	3.30	1.58	4.88 (0.922)	1.16
2 weeks	6.60	4.88	11.47 (2.17)	2.13
1 month	14.1	17.8	31.96 (6.04)	4.16
2 months	28.3	44.5	72.74 (13.7)	4.54
B. Producers' use is prioritised over final consumers' use				
1 day	0.309	0.252	0.561 (0.106)	-9.06×10^{-4}
1 week	2.17	1.53	3.69 (0.700)	-3.09×10^{-3}
2 weeks	4.33	4.87	9.20 (1.74)	-2.27
1 month	9.28	17.7	27.0 (5.09)	-4.96
2 months	18.6	47.9	66.4 (12.5)	-6.34