

戦争の経済効果 ～ロシアウクライナ戦争が日本の 各産業の貿易額に与えた影響～

名古屋大学経済学部

柳瀬明彦ゼミ

青木藍華 高木滯 水野みちる 村谷智之

目次

1. 研究動機
2. 先行研究
3. 仮説
4. 実証分析
5. 結果
6. 考察
7. 参考文献

研究動機

2022年2月から続くロシアウクライナ戦争に着目

歴史上、戦争は経済に大きな影響を与える

- ・ 朝鮮戦争（日本で特需が発生）
- ・ イラク戦争（アメリカの経済成長率が低下）

→戦争が経済に与える影響は一方向ではない
プラスにもマイナスにも働き得る

研究動機

⇒ロシアウクライナ戦争は日本に経済面でどのような影響を与えているか

朝鮮特需のように、
成長した産業はある
のか？

日本はロシアに経済
制裁したことによっ
て、経済成長に影響
があったのか？

石油価格の上昇に
よる輸送コストの
変化によって日本
はダメージを被っ
たのか？

先行研究

①細江宜裕（2022.4）「ロシアによるウクライナ侵攻に対する経済制裁の計量的評価」

研究内容

ロシアによるウクライナ侵攻に対して西側各国等が経済制裁を行った場合の影響を、世界貿易応用一般均衡モデルを用いて計量的に把握する。

先行研究

結果

制裁参加国がロシアとの貿易に 100%輸入関税と輸出税を課したとすると、輸出が大幅に減ることによってロシアのGDPは37%程度低下する。対して、制裁参加国側のGDP損失は最大の欧州でも0.2%程度、日本は0.05%程度にとどまる。インドよりも、中国による制裁参加の効果は大きい。対ロシア経済制裁によって食料危機とエネルギー危機が懸念されるが、前者については途上国も含めて深刻な問題にならない。後者については、若干の影響があるが、それも、たとえば日本のエネルギー消費 3%程度低下させ、電力や都市ガス料金を 3-4%上昇させる程度で済む。

先行研究

①服部倫卓（2015.6）「ロシア・ウクライナの鉄鋼業の比較」

研究内容

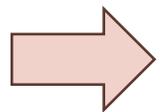
ウクライナ危機の副産物として、2014年春以来、欧米諸国がロシアに経済制裁を順次導入しているが、この問題はロシアの鉄鋼業にいかなる影響を及ぼすか

先行研究

結果

ロシアの鉄鋼業を直接ターゲットとする制裁措置は見当たらないが、金融制裁によって産業部門にかかわらずロシア企業が国際市場で長期金利を調達することが困難になっているため、大規模な資金を要するプロジェクトの実施には影響が生じ得る

一方で欧米の対ロ制裁は、ロシアに輸入代替生産を促す可能性があり、結果的にロシアの鉄鋼業が恩恵を受けることもある得る



戦争が経済に与える影響は一方向ではない

プラスにもマイナスにも働き得る

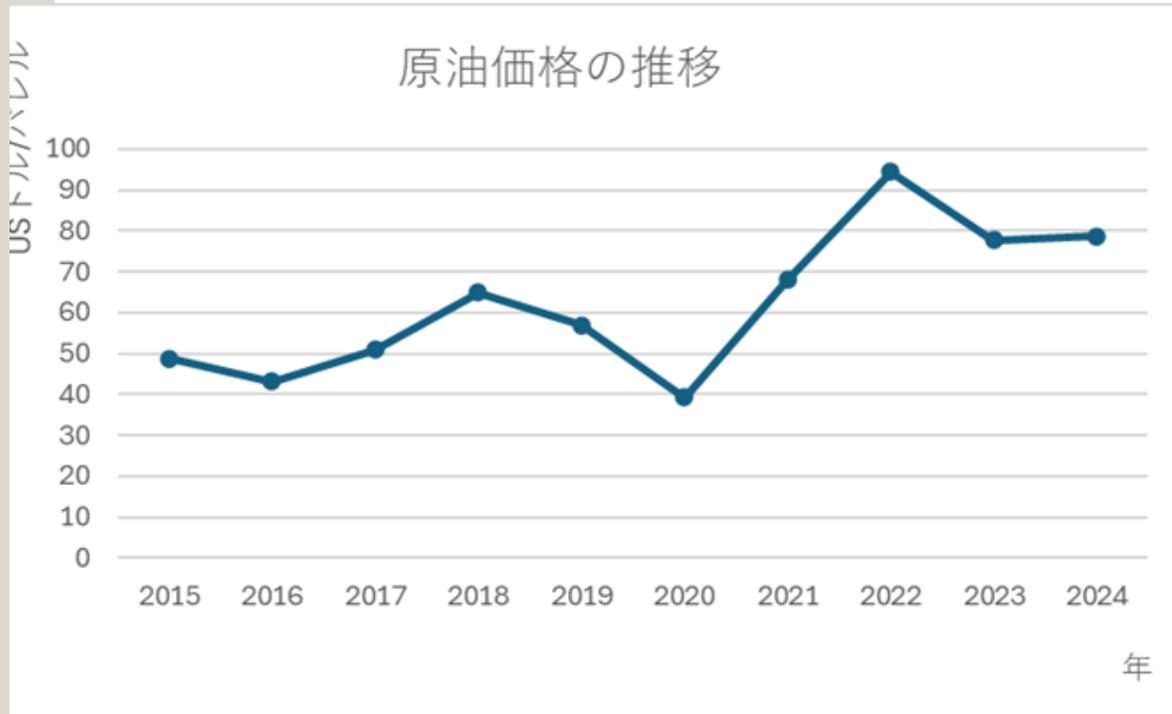
仮説

ウクライナ侵攻による国際関係の変化が日本の
貿易取引額に影響を及ぼした

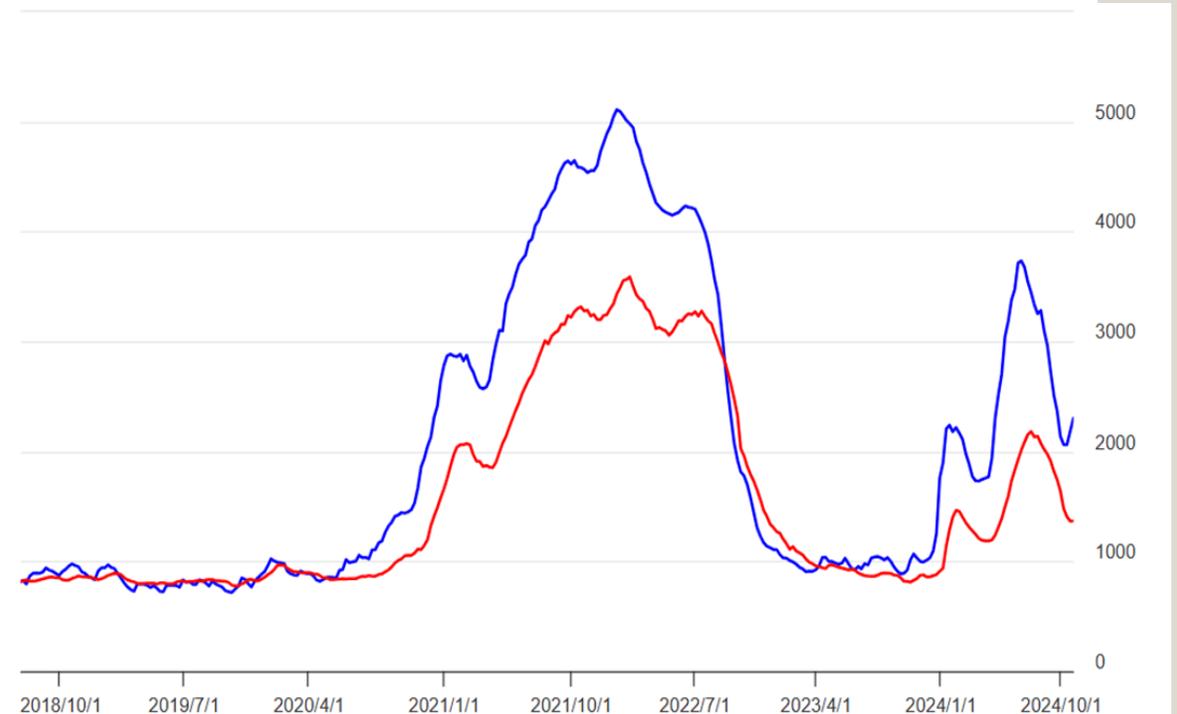


日本とロシア非友好国との貿易は活発になる一方で、日本とロシア友好国との貿易は抑制されるのではないか

輸送コストと距離



出典: [Commodity Markets \(worldbank.org\)](https://www.worldbank.org)



コンテナ運賃指数推移 | SCFI指数推移 | CCFI指数推移 | 【投資分析】 (nikkei225fut.jp)

輸送コストを、「国境効果」を前提とした重力モデルを使って考える

重力モデルとは

物理学の万有引力の法則…「2つの物質間に働く力は2つの物質の重量の積に比例し、2つの物質間の距離に反比例する」

→国家間の貿易額に応用

- ・ 経済規模が大きいほど貿易額が大きくなる

→貿易額はGDPと正の相関を持つ

- ・ 二国間の距離が近いほど貿易額が大きくなる

→貿易額は二国間の距離と負の相関を持つ

重力モデルとは

伝統的な重力モデル

$$\text{貿易額}_{ij} = A \frac{\text{GDP}_i \text{GDP}_j}{\text{距離}_{ij}} \quad (A : \text{定数})$$

これを対数線形化すると

$$\ln \text{貿易額}_{ij} = \alpha + \beta_1 \ln \text{GDP}_i + \beta_2 \ln \text{GDP}_j + \beta_3 \ln \text{距離}_{ij} + \varepsilon_{ij}$$

→GDPと距離は貿易額に影響すると仮定することで、他の変数の純粋な影響力を測ることができる

実証分析

重力モデル

$$Y_{ij} = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + D_1 + D_2 + D_3$$

Y：二国間における輸出額　i：輸出国　j：輸入国

X1：輸出国 GDP

X2：輸入国 GDP

X3：二国間の距離

D1：invasion

(ウクライナ侵攻前後の時系列を示すダミー変数 0:侵攻前/1:侵攻後)

D2：sanction × invasion

(経済制裁を行った国を示すダミー変数 0:非制裁国/1:制裁国)

D3：covid

(コロナウィルスの影響を示すダミー変数 0:影響あり/1:影響なし)

選定データ

【選定方法】

<国>

2021年～2023年において、輸出・輸入のそれぞれの観点から、日本との貿易相手として一貫して上位である国をおよそ10カ国選定

<産業>

生活必需品や軍需関連産業などを幅広く選定

穀物・木材・鉄鋼・航空機等・武器

分析結果①：P値から判断する有意性

輸出	穀物	木材	鉄鋼	航空機	武器
相手国GDP	×	○	×	○	○
距離	○	○	○	○	×
侵攻ダミー	×	×	×	×	×
制裁ダミー	×	×	×	○	×

○：有意性がある
説明変数
×：有意性がない
説明変数

輸入	穀物	木材	鉄鋼	航空機	武器
相手国GDP	○	○	×	○	○
距離	○	○	○	○	×
侵攻ダミー	×	×	×	×	×
制裁ダミー	×	×	×	×	×

分析結果②：相関の強さ

+ : 正の相関 □ : 強い
 - : 負の相関 ■ : 弱い

輸出	穀物	木材	鉄鋼	航空機	武器
相手国GDP	■ -	□ +	■ +	□ +	□ +
距離	■ -	□ -	□ -	□ +	□ +
侵攻ダミー	■ +	■ +	■ -	■ +	□ -
制裁ダミー	■ +	■ +	■ -	□ +	□ +

輸入	穀物	木材	鉄鋼	航空機	武器
相手国GDP	■ +	■ +	□ +	□ +	□ +
距離	■ +	□ -	□ -	□ +	■ -
侵攻ダミー	■ -	■ +	■ +	□ +	■ +
制裁ダミー	■ +	■ +	□ +	□ +	■ -

分析結果③

■ : 有意かつ相関が強い

輸出	穀物	木材	鉄鋼	航空機	武器
相手国GDP	-	+	+	+	+
距離	-	-	-	+	+
侵攻ダミー	+	+	-	+	-
制裁ダミー	+	+	-	+	+

輸入	穀物	木材	鉄鋼	航空機	武器
相手国GDP	+	+	+	+	+
距離	+	-	-	+	-
侵攻ダミー	-	+	+	+	+
制裁ダミー	+	+	+	+	-

考察

- ①設定した重力方程式の妥当性について
- ②穀物・木材：各説明変数の有意性・相関
- ③航空機産業に関する考察
- ④鉄鋼・武器：各説明変数の有意性・相関

考察①

- ・ P値 < 0.05 で有意水準 95% を満たしたものの
相手国GDP…7/10 距離…8/10
- ・ 正の相関を示した“相手国GDP”…9/10
- ・ 負の相関を示した“距離”… 6 /10

→ 相手国GDPと距離がともに高い有意性を示した点では、設定した重力方程式は有効であったが、補正R二乗は低いものもあった

→ 特に“距離”については正の相関を示すものも多く、距離と貿易額は必ずしも反比例しているとは言えない

考察①

なぜ距離は反比例しなかったのか

→物理的な距離以上に二国間貿易に大きく影響する要因がある

- ・ 輸送技術の向上
- ・ 使用言語や歴史的背景などの要因
- ・ 戦争などによる政治的関係
- ・ 製品価格に対して輸送コストが小さい（航空機など）

考察①

分析の問題点

- ・ 貿易取引額の上位国を選定する際に、4年間で国を統一するため、侵攻前後での取引相手国の変化を考慮できなかった
 - ・ 選定国のサンプルに偏りがある
- 具体的には、非友好国：友好国 = 1：9
- ・ 距離 = 首都間の距離としてデータを収集したため、実際の輸送距離を正確に反映できていない

考察②

< 穀物 >

輸出：距離のみ有意性がある、相関は全説明変数弱い

輸入：相手国GDPと距離のみ有意性がある、相関は全説明変数弱い

考察②

- ・ 穀物市場はGDP規模に依存せず、農業生産性・気候条件・輸送効率、政策要因などの他の要因によって決まる
- ・ 穀物貿易は、地理的な距離よりも価格や品質が優先され、また取引国が遠隔地の大規模生産国に集中している
- ・ 日本の穀物貿易はアジア・太平洋経済圏を中心としており、ロシアやウクライナとの貿易の遮断が直接的に影響していない

考察②

< 木材 >

輸出：相手国GDPと距離のみ有意性があり、相関も強い

輸入：相手国GDPと距離のみ優位性があるが、距離のみ
相関が強い

考察②

- ・ 経済が活発な国ほど建築需要やインフラ整備が進むため、日本との木材貿易額が増える傾向にある
- ・ GDPが高い国は購買力があり、日本の高品質な木材を安定的に購入することが可能
- ・ 木材はその重さと体積から輸送コストが貿易額に大きく影響するため、距離が近い国との貿易額が増加する傾向にある日

考察②

- ・日本は木材貿易を多様な国と行っており、ロシアへの依存度が低い
- ・戦争の影響を受けている物流ルートや貿易市場に直接関係していない

→日本の木材貿易に関してロシア・ウクライナ戦争の影響は限定的（相関が弱い）

考察③

- ・ 航空機は輸出輸入ともに侵攻ダミーを除くすべての説明変数が強い正の相関を示した
 - ・ 輸出の制裁ダミーは有意性が高く強い正の相関を示した
- つまり、ロシアへの経済制裁に加担した国との貿易額は、加担していない国との貿易額に比べて大きい

☆なぜ航空機産業にこのような結果が表れたか

☆事実との整合性はあるか

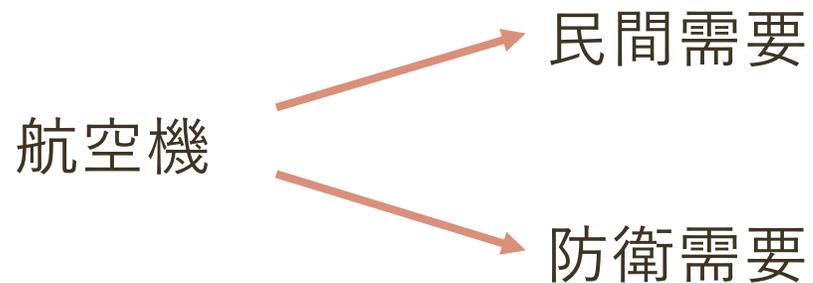
☆航空機産業の特徴とは

考察③

航空機等とは…

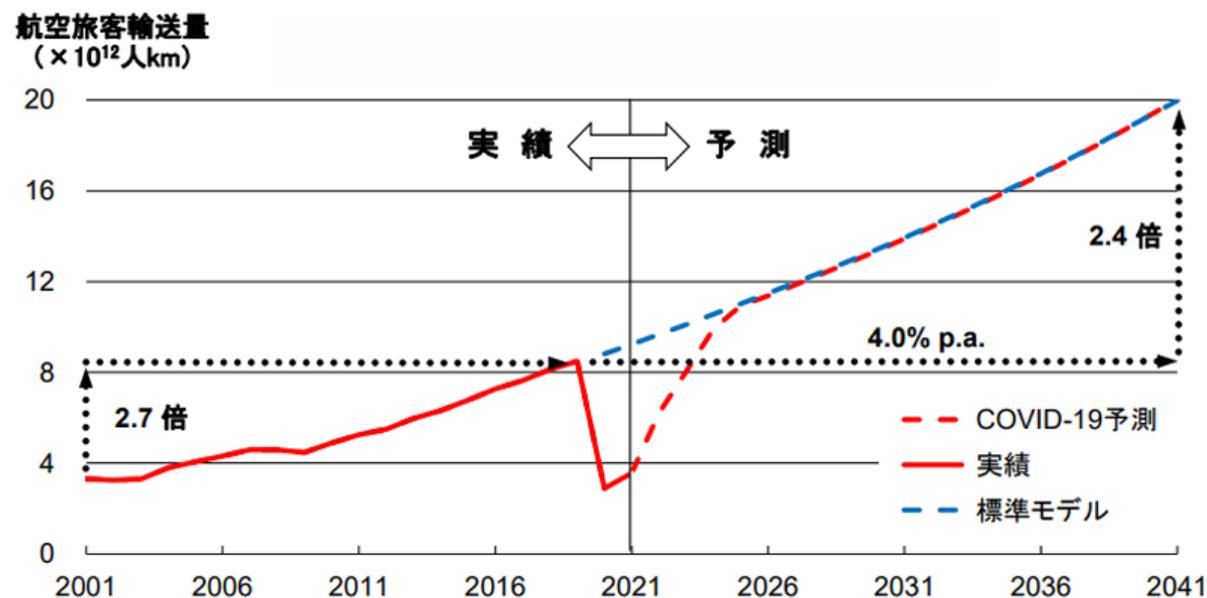
輸出統計品目第88類「航空機及び宇宙飛行体並びにこれらの部分品」

例えば、飛行機・ヘリコプター・気球・人工衛星・プロペラなど



考察③

世界の航空旅客需要（RPK）の予測



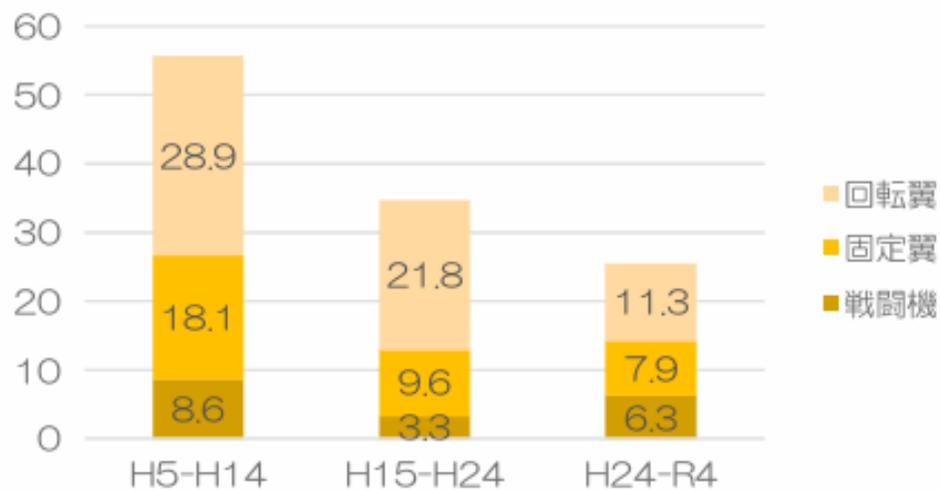
民間需要の一つである航空旅客需要は、2020年のパンデミックにより大幅に落ち込んだが、2021年以降回復し今後も伸びていくと予想される。

→輸出輸入ともに、民間需要向けの航空機取引は増加していく

考察③

航空機調達数量は減少傾向にあるが、H24～R4の十年間における戦闘機の平均調達台数はH15～H24の平均の倍近くになっている

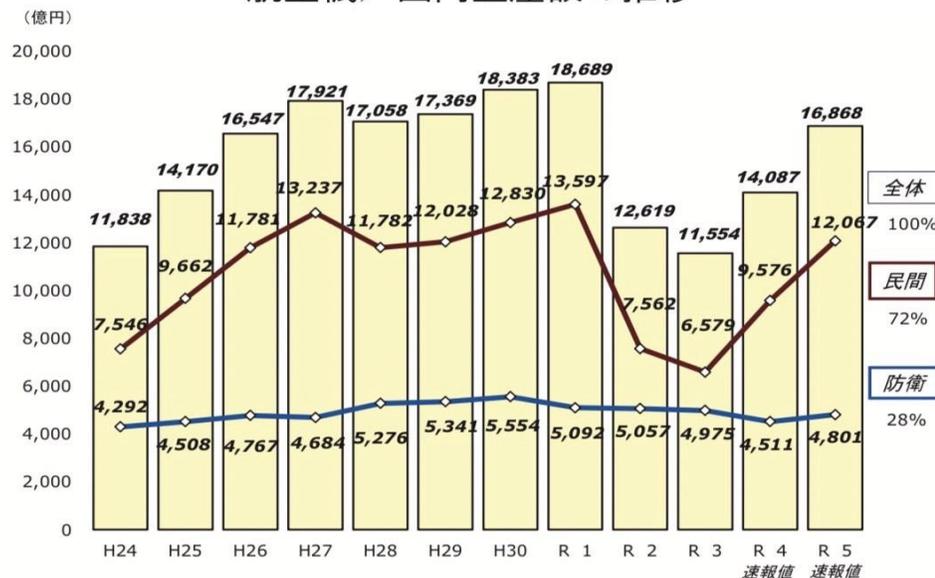
主な航空機の年度平均調達数量の推移（10年ごと）



5

防衛需要向けの航空機生産額は横ばいで、ロシアウクライナ戦争が勃発した2022年からの変化は確認できない

航空機／国内生産額の推移



考察③

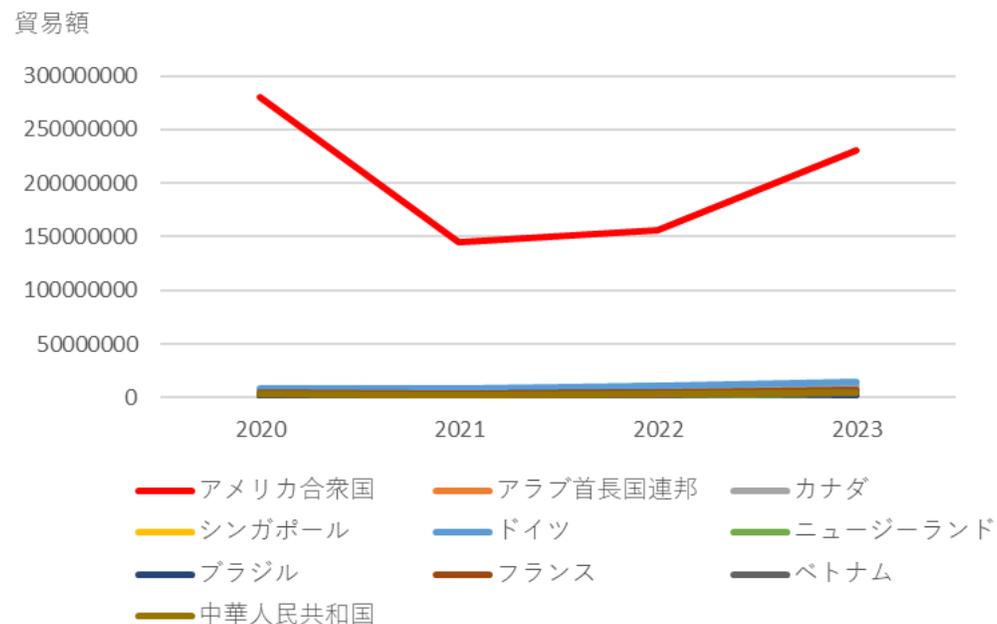
ロシアウクライナ戦争によって、防衛力強化の傾向や安全保障への関心が高まり、防衛需要は増加すると予想される。

- ・日本の防衛費は年々増加しており、戦闘機の調達台数も増加していることから航空機輸入にはロシアウクライナ戦争の影響が反映されていると言える。
 - ・一方で、日本国内の防衛需要向けの航空機生産額には変化がなく、航空機輸出にはロシアウクライナ戦争の影響があるとは断言できない。
- ではなぜ分析結果には強い相関が表れたのか???

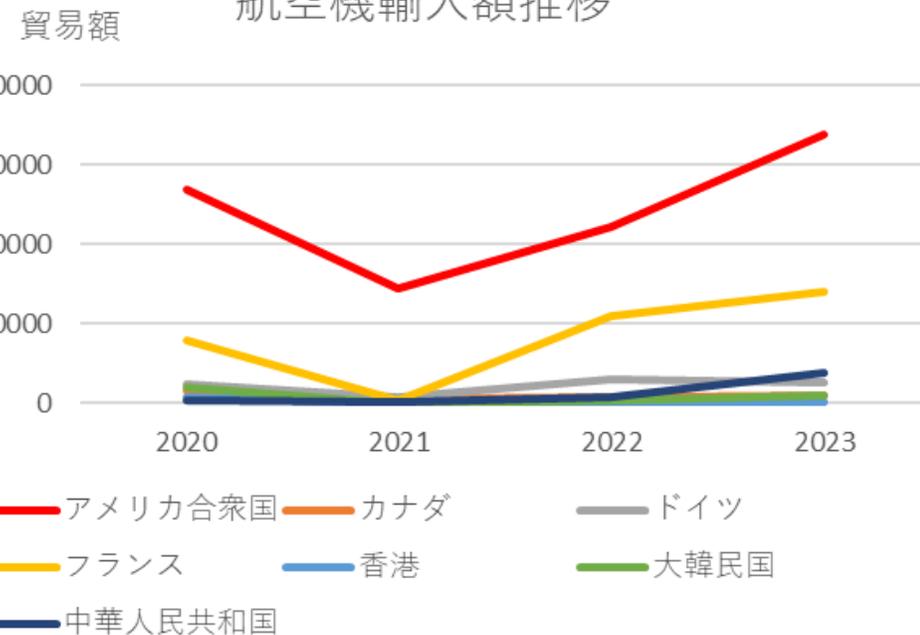
考察③

- ・ 航空機輸出額の大半をアメリカが占めている
- ・ 航空機輸入額をアメリカとフランスが占めている

航空機輸出額推移



航空機輸入額推移



考察③

i. なぜ航空機産業で輸出輸入ともに侵攻ダミーを除くすべての説明変数が強い正の相関を示したのか

→日本の貿易取引相手国としてアメリカ、フランスの占める割合が非常に大きく、この二か国の「GDPが大きく距離が遠い」という特性が結果に強く反映されている

→しかしこれは侵攻ダミーの相関が小さいことから分かるように、ウクライナ侵攻以前から変わらない傾向であり、戦争や軍事的な協力関係には影響されていない可能性が高い

考察③

ii. なぜ輸出の制裁ダミーは有意性が高く強い正の相関を示したのか
→ i と同様の理由で、経済制裁を行ったアメリカとの貿易が分析結果に強く反映されているからであると言える。

⇒ 航空機産業では説明変数との強い関連が示されたが、ロシアウクライナ戦争に対する政治的立場の違いが貿易額に影響したとは言えない。

考察④

< 鉄鋼 >

輸出：距離のみ有意性あり、かつ相関が強い

輸入：距離のみ有意性あり、相関は全説明変数強い

考察④

- ・鉄鋼は非常に重く、輸送コストが貿易額に大きな影響を与えるため、距離が遠い相手国ほど貿易額が低い傾向にある
 - 貿易額と距離との間に強い負の相関がある
- ・日本の鉄鋼貿易は主にアジアや北米市場に依存している
- ・鉄鋼は基幹産業で使用される安定した需要を持つ素材である
 - 日本の鉄鋼貿易においてロシア・ウクライナ戦争の影響は限定的であり、かつ戦争の影響を受けにくい
 - ロシア・ウクライナ戦争の影響に有意性がない

考察④

< 武器 >

輸出：相手国GDPのみ有意性あり、かつ全説明変数の相関が強い

輸入：相手国GDPのみ有意性あり、かつ相関が強い

考察④

- ・ 武器は高価格で高技術な製品であり、経済規模の大きい国が購入可能である
- ・ 日本は技術力が高く、先進国との防衛協力が強い

→ 貿易額と貿易相手国のGDPとの間に有意性あり、かつ
相関が強い

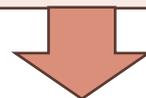
考察④

- ・日本の武器の輸出先は戦略的パートナーシップや外交政策に基づいており、戦争の影響よりも長期的な外交的・防衛的要因が重要となっている
 - ・ロシアに対しては、1967年に定められた武器輸出三原則により武器供与は行われていない
- 日本の武器の輸出入に関して、ロシア・ウクライナ戦争の影響は限定的
- 有意性がない

仮説検証

仮説

日本とロシア非友好国との貿易は活発になる一方で、
日本とロシア友好国との貿易は抑制されるのではないか



産業毎に差は出るものの、仮説は支持されない

【今後の課題】

変数に妥当性を持たせるためにデータの選定を吟味する

参考文献

【使用データ】

WorldBank

財務省貿易統計

- ・ 貿易統計：品別国別表：条件入力 Trade Statistics of Japan
- ・ 最近の輸出入動向 Trade Statistics of Japan

【先行研究】

- ・ 細江宜裕（2022.4）「ロシアによるウクライナ侵攻に対する経済制裁の計量的評価」『GRIPS Discussion Papers』巻22-03, (GRIPS Policy Research Center)
- ・ 服部倫卓（2015.6）「ロシア・ウクライナの鉄鋼業の比較」『比較経済研究』第52巻第2号21-32頁, (京都：比較経済体制学会)

参考文献

【参考資料】

- ・我が国航空機産業の今後の方向性について：経済産業省

https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/seizo_sangyo/kokuki_uchu/pdf/2023_001_02_00.pdf

- ・日本の東京から世界各国の首都までの距離一覧

<https://rinist.me/entry/819/>

- ・令和5年度航空機生産額は前年度比2782億円の増額

<https://www.sjac.or.jp/pdf/publication/backnumber/202406/20240604.pdf>

- ・「非友好国リスト」48の国と地域をロシアが公表

https://www.huffingtonpost.jp/entry/story_jp_6226e806e4b0a7d5b8ba529c

穀物輸出

年度	輸出国	輸入国	輸出額	輸出国GDP	輸入国GDP	距離	侵攻ダミー	制裁ダミー×侵攻	コロナダミー
2020	日本	アメリカ合衆国	567562	5356.738	21354.13	10923	0	0	1
		オーストラリア	334316	5356.738	1381.255	7922	0	0	1
		カナダ	62053	5356.738	1847.839	10342	0	0	1
		シンガポール	786930	5356.738	577.747	5308	0	0	1
		タイ	146484	5356.738	1372.919	4608	0	0	1
		英国	131340	5356.738	3219.069	9582	0	0	1
		香港	1802201	5356.738	435.301	2882	0	0	1
		台湾	623962	5356.738	1359.023	2104	0	0	1
		中華人民共和国	333778	5356.738	25547.1	2100	0	0	1
		2021	日本	アメリカ合衆国	633642	5604.902	23681.18	10923	0
オーストラリア	282794			5604.902	1557.171	7922	0	0	1
カナダ	69709			5604.902	2133.084	10342	0	0	1
シンガポール	1025310			5604.902	719.13	5308	0	0	1
タイ	162303			5604.902	1452.137	4608	0	0	1
英国	103816			5604.902	3543.829	9582	0	0	1
香港	2125626			5604.902	488.412	2882	0	0	1
台湾	579605			5604.902	1504.784	2104	0	0	1
中華人民共和国	220789			5604.902	28722.49	2100	0	0	1
2022	日本			アメリカ合衆国	1173043	6074.039	26006.9	10923	1
		オーストラリア	390741	6074.039	1733.499	7922	1	1	0
		カナダ	104197	6074.039	2372.451	10342	1	1	0
		シンガポール	1202817	6074.039	799.968	5308	1	1	0
		タイ	259788	6074.039	1594.739	4608	1	0	0
		英国	161596	6074.039	3980.197	9582	1	1	0
		香港	2349597	6074.039	503.959	2882	1	0	0
		台湾	725773	6074.039	1653.793	2104	1	1	0
		中華人民共和国	261530	6074.039	31678.07	2100	1	0	0
		2023	日本	アメリカ合衆国	1773427	6398.275	27720.73	10923	1
オーストラリア	386598			6398.275	1831.059	7922	1	1	0
カナダ	394385			6398.275	2488.523	10342	1	1	0
シンガポール	1155799			6398.275	837.665	5308	1	1	0
タイ	311165			6398.275	1683.069	4608	1	1	0
英国	192887			6398.275	4137.448	9582	1	1	0
香港	2636585			6398.275	539.201	2882	1	0	0
台湾	884585			6398.275	1735.226	2104	1	1	0
中華人民共和国	169774			6398.275	34540.88	2100	1	0	0

APPENDIX

穀物輸入

回帰統計								
重相関 R	0.517592	分散分析表						
重決定 R2	0.267902		自由度	変動	分散	観測された	有意 F	
補正 R2	0.112552		回帰	6	27.46737	4.577895	2.195623	0.072276
標準誤差	1.581775		残差	30	75.06034	2.502011		
観測数	36		合計	36	102.5277			
	係数	標準誤差	t	P-値	下限 95%	上限 95%	下限 95.0%	上限 95.0%
切片	-39.0462	93.16335	-0.41912	0.678117	-229.311	151.2187	-229.311	151.2187
exGDP	0.575298	0.254875	2.257177	0.031436	0.054774	1.095822	0.054774	1.095822
imGDP	4.605917	10.82118	0.425639	0.673409	-17.4939	26.70572	-17.4939	26.70572
distance	1.296121	0.470658	2.75385	0.009907	0.33491	2.257333	0.33491	2.257333
invation	-0.07752	1.530004	-0.05067	0.959928	-3.2022	3.047166	-3.2022	3.047166
sanction	0.107179	0.764356	0.140221	0.889423	-1.45384	1.668202	-1.45384	1.668202
covid	0	0	65535	#NUM!	0	0	0	0

• p値が十分に小さく説明できるのは“相手国GDP”、“距離”

→“相手国GDP”は正の相関

→“距離”は強い正の相関

• ダミー変数は有意性、

相関ともに低い

APPENDIX

穀物輸出

回帰統計								
重相関 R	0.466986	分散分析表						
重決定 R2	0.218076		自由度	変動	分散	観測された	有意 F	
補正 R2	0.054422	回帰	6	7.98891	1.331485	1.673381	0.163239	
標準誤差	0.97715	残差	30	28.64467	0.954822			
観測数	36	合計	36	36.63358				
	係数	標準誤差	t	P-値	下限 95%	上限 95%	下限 95.0%	上限 95.0%
切片	-0.76341	58.0088	-0.01316	0.989587	-119.233	117.7064	-119.233	117.7064
exGDP	2.255414	6.722197	0.335517	0.73957	-11.4731	15.98397	-11.4731	15.98397
imGDP	-0.18251	0.122298	-1.49234	0.146054	-0.43228	0.067256	-0.43228	0.067256
distance	-0.52455	0.289463	-1.81214	0.079985	-1.11571	0.066614	-1.11571	0.066614
invation	0.002735	0.97707	0.002799	0.997785	-1.99271	1.998178	-1.99271	1.998178
sanction	0.225217	0.576021	0.390987	0.69857	-0.95118	1.401609	-0.95118	1.401609
covid	0	0	65535	#NUM!	0	0	0	0

・ p値が十分に小さく説明できるのは“距離”

→ 距離は負の相関

・ ダミー変数は有意性、相関ともに低い

APPENDIX

木材輸出

回帰統計		分散分析表							
		自由度	変動	分散	観測された	有意 F			
重相関 R	0.781175								
重決定 R2	0.610234								
補正 R2	0.51194	回帰	6	48.37768	8.062947	9.39387	9.47E-06		
標準誤差	1.014881	残差	30	30.89952	1.029984				
観測数	36	合計	36	79.27721					
	係数	標準誤差	t	P-値	下限 95%	上限 95%	下限 95.0%	上限 95.0%	
切片	17.88683	59.78654	0.299178	0.766866939	-104.214	139.9872	-104.214	139.9872	
exGDP	-0.2067	6.941191	-0.02978	0.976440774	-14.3825	13.9691	-14.3825	13.9691	
imGDP	0.859913	0.136689	6.291024	6.20E-07	0.580757	1.139069	0.580757	1.139069	
distance	-1.05803	0.289024	-3.6607	0.00096115	-1.6483	-0.46776	-1.6483	-0.46776	
invation	0.015285	0.972808	0.015712	0.987568176	-1.97146	2.002025	-1.97146	2.002025	
sanction	0.138063	0.522326	0.264324	0.793338103	-0.92867	1.204795	-0.92867	1.204795	
covid	0	0	65535	#NUM!	0	0	0	0	

- ・ p値が十分に小さく説明できるのは“距離”
- “相手国GDP”
- 距離は強い負の相関
- 相手国GDPは強い正の相関
- ・ ダミー変数は有意性、相関ともに低い

APPENDIX

木材輸入

回帰統計		分散分析表						
			自由度	変動	分散	観測された分散	有意 F	
重相関 R	0.706524							
重決定 R2	0.499176							
補正 R2	0.406962	回帰	6	7.963041	1.327173	7.574987248	2.41E-05	
標準誤差	0.458526	残差	38	7.989335	0.210246			
観測数	44	合計	44	15.95238				
	係数	標準誤差	t	P-値	下限 95%	上限 95%	下限 95.0%	上限 95.0%
切片	34.69648	24.43312	1.420059	0.163743	-14.7658	84.15875	-14.76579814	84.15875
exGDP	0.11975	0.050219	2.38456	0.022195	0.018087	0.221414	0.018087202	0.221414
imGDP	-1.439	2.836582	-0.5073	0.614874	-7.18136	4.303355	-7.181364608	4.303355
distance	-0.58559	0.128099	-4.57137	5.02E-05	-0.84491	-0.32626	-0.844907625	-0.326264
invation	0.365021	0.398907	0.915051	0.365935	-0.44253	1.172567	-0.442525178	1.172567
sanction	0.274801	0.216228	1.270885	0.211495	-0.16293	0.712532	-0.162929831	0.712532
covid	0	0	65535	#NUM!	0	0	0	0

- ・ p値が十分に小さく説明できるのは“相手国GDP”、“距離”

→ 相手国GDPは弱い正の相関

→ 距離は負の相関

- ・ ダミー変数は有意性、相関ともに低い

APPENDIX

鉄鋼輸出

回帰統計								
重相関 R	0.701662	分散分析表						
重決定 R2	0.492329		自由度	変動	分散	観測された	有意 F	
補正 R2	0.38826	回帰	6	8.603389	1.433898	6.5945	0.000119	
標準誤差	0.510809	残差	34	8.871491	0.260926			
観測数	40	合計	40	17.47488				
	係数	標準誤差	t	P-値	下限 95%	上限 95%	下限 95.0%	上限 95.0%
切片	-20.0462	28.54266	-0.70233	0.487257	-78.0519	37.95943	-78.0519	37.95943
exGDP	5.1047	3.314806	1.53997	0.132824	-1.6318	11.8412	-1.6318	11.8412
imGDP	0.056765	0.070472	0.805489	0.426135	-0.08645	0.199982	-0.08645	0.199982
distance	-0.62103	0.121631	-5.10581	1.25E-05	-0.86821	-0.37384	-0.86821	-0.37384
invasion	-0.28927	0.463473	-0.62414	0.536698	-1.23116	0.652616	-1.23116	0.652616
sanction	-0.18022	0.258028	-0.69843	0.489656	-0.70459	0.344161	-0.70459	0.344161
covid	0	0	65535	#NUM!	0	0	0	0

・ p値が十分に小さく
説明できるのは“距離”
→ 距離は負の相関

・ ダミー変数は有意性、
相関ともに低い

APPENDIX

鉄鋼輸入

回帰統計								
重相関 R	0.772017	分散分析表						
重決定 R2	0.596011		自由度	変動	分散	観測された	有意 F	
補正 R2	0.507189	回帰	6	20.65253	3.442088	10.03213	2.61E-06	
標準誤差	0.64166	残差	34	13.99873	0.411727			
観測数	40	合計	40	34.65126				
	係数	標準誤差	t	P-値	下限 95%	上限 95%	下限 95.0%	上限 95.0%
切片	4.455765	35.84718	0.124299	0.901811	-68.3945	77.30599	-68.3945	77.30599
exGDP	0.123256	0.090714	1.358723	0.183181	-0.0611	0.307609	-0.0611	0.307609
imGDP	2.065751	4.164795	0.496003	0.623084	-6.39813	10.52963	-6.39813	10.52963
distance	-0.66236	0.149597	-4.4276	9.36E-05	-0.96638	-0.35834	-0.96638	-0.35834
invasion	0.076833	0.580017	0.132466	0.895396	-1.1019	1.25557	-1.1019	1.25557
sanction	0.624056	0.420864	1.482796	0.147339	-0.23124	1.479354	-0.23124	1.479354
covid	0	0	65535	#NUM!	0	0	0	0

- ・ p値が十分に小さく説明できるのは“距離”
→ 距離は負の相関

- ・ ダミー変数はどちらも有意性が低いですが、制裁ダミーは正の相関を示した

APPENDIX

航空機等輸出

回帰統計								
重相関 R	0.790748	分散分析表						
重決定 R2	0.625282		自由度	変動	分散	観測された	有意 F	
補正 R2	0.540764		回帰	6	55.82672	9.304453	11.34697	7.38E-07
標準誤差	0.991965		残差	34	33.45579	0.983994		
観測数	40		合計	40	89.2825			
	係数	標準誤差	t	P-値	下限 95%	上限 95%	下限 95.0%	上限 95.0%
切片	25.17438	55.43812	0.454099	0.652643	-87.4894	137.8382	-87.4894	137.8382
exGDP	-2.51871	6.435518	-0.39138	0.697961	-15.5973	10.55984	-15.5973	10.55984
inGDP	0.741623	0.109325	6.783629	8.43E-08	0.519447	0.963799	0.519447	0.963799
distance	0.660814	0.282527	2.338942	0.025354	0.08665	1.234978	0.08665	1.234978
invasion	0.029298	0.930811	0.031475	0.975074	-1.86234	1.920933	-1.86234	1.920933
sanction	1.08261	0.468633	2.310148	0.02708	0.130234	2.034986	0.130234	2.034986
covid	0	0	65535	#NUM!	0	0	0	0

・ p値が十分に小さく説明できるのは“相手国GDP”、“距離”、“制裁ダミー”

→すべて強い正の相関

・ 制裁ダミーは有意性、相関ともに高い

APPENDIX

航空機等輸入

回帰統計		分散分析表						
		自由度	変動	分散	観測された	有意 F		
重相関 R	0.795819							
重決定 R2	0.633327							
補正 R2	0.504538	回帰	6	61.93094	10.32182	7.5998	0.000199	
標準誤差	1.276638	残差	22	35.8557	1.629804			
観測数	28	合計	28	97.78664				
	係数	標準誤差	t	P-値	下限 95%	上限 95%	下限 95.0%	上限 95.0%
切片	76.88489	85.23843	0.901998	0.376828	-99.8888	253.6586	-99.8888	253.6586
exGDP	0.689159	0.184581	3.733642	0.001152	0.306362	1.071957	0.306362	1.071957
inGDP	-8.61951	9.899986	-0.87066	0.393342	-29.1508	11.91181	-29.1508	11.91181
distance	0.906851	0.304927	2.973996	0.007004	0.274472	1.539231	0.274472	1.539231
invasion	0.611404	1.48262	0.412381	0.684051	-2.46336	3.686169	-2.46336	3.686169
sanction	1.344659	0.810177	1.659709	0.111162	-0.33555	3.024864	-0.33555	3.024864
covid	0	0	65535	#NUM!	0	0	0	0

• p値が十分に小さく説明できるのは“相手国GDP”
“距離”

→どちらも強い正の相関

• ダミー変数はどちらも有意性が低い
が強い正の相関を示した

APPENDIX

武器輸出

回帰統計								
重相関 R	0.487381	分散分析表						
重決定 R2	0.23754		自由度	変動	分散	観測された	有意 F	
補正 R2	0.096002	回帰	6	30.69929	5.116548	2.118499	0.077483	
標準誤差	1.702413	残差	34	98.53917	2.898211			
観測数	40	合計	40	129.2385				
	係数	標準誤差	t	P-値	下限 95%	上限 95%	下限 95.0%	上限 95.0%
切片	-11.8404	97.04337	-0.12201	0.903608	-209.056	185.3754	-209.056	185.3754
exGDP	0.51388	11.04568	0.046523	0.963165	-21.9336	22.96139	-21.9336	22.96139
imGDP	0.594478	0.207873	2.859808	0.007195	0.172028	1.016928	0.172028	1.016928
distance	1.694968	2.102002	0.806359	0.42564	-2.57681	5.966751	-2.57681	5.966751
invasion	-0.80898	2.022681	-0.39995	0.691693	-4.91956	3.301605	-4.91956	3.301605
sanction	1.084372	1.478239	0.733557	0.468247	-1.91977	4.088515	-1.91977	4.088515
covid	0	0	65535	#NUM!	0	0	0	0

・ p値が十分に小さく説明できるのは“相手国GDP”

→相手国GDPは正の相関

・ ダミー変数はどちらも有意性が低い
が、侵攻ダミーは強い負の相関、制裁ダミーは強い正の相関を示した

APPENDIX

武器輸入

回帰統計								
重相関 R	0.555029	分散分析表						
重決定 R2	0.308057		自由度	変動	分散	観測された	有意 F	
補正 R2	0.1594	回帰	6	18.2635	3.043916	2.671232	0.034591	
標準誤差	1.169368	残差	30	41.02263	1.367421			
観測数	36	合計	36	59.28613				
	係数	標準誤差	t	P-値	下限 95%	上限 95%	下限 95.0%	上限 95.0%
切片	-19.9134	58.83985	-0.33843	0.737393	-140.08	100.2536	-140.08	100.2536
exGDP	0.631071	0.212635	2.967858	0.005843	0.196812	1.06533	0.196812	1.06533
inGDP	3.300918	6.971818	0.473466	0.639308	-10.9374	17.53927	-10.9374	17.53927
distance	-0.04214	0.459792	-0.09164	0.927591	-0.98116	0.896885	-0.98116	0.896885
invasion	0.057683	1.281831	0.045001	0.964405	-2.56017	2.675531	-2.56017	2.675531
sanction	-0.01745	0.94789	-0.01841	0.985433	-1.9533	1.918397	-1.9533	1.918397
covid	0	0	65535	#NUM!	0	0	0	0

• p値が十分に小さく説明できるのは“相手国GDP”

→相手国GDPは強い正の相関

• ダミー変数は有意性、相関ともに低い