

「店頭デリバティブ取引情報(TRデータ)」を活用した分析

店頭デリバティブ市場改革が
取引価格に及ぼした影響：
金利スワップ取引明細データにもとづく検証

曾根 泰平(日本銀行 金融市場局)

小田 剛正(日本銀行 金融研究所 企画役)

宮川 大介(早稲田大学商学部 教授)

2023年11月10日(金)

日本銀行金融研究所主催 ファイナンス・ワークショップ

0. TRデータについて

- ✓ 日本銀行(金融市場局)は、金融庁と協力して、レポ取引と店頭デリバティブ取引の明細データ(高粒度データ)の収集・整備・活用を進めてきた。
- レポ取引については、本行が2019年1月から収集・整備(「FSBレポ統計」)。
 - 店頭デリバティブ取引については、金融庁が2013年4月から収集開始。分析への有効活用のため、2019年6月に本行への共有を開始。

	金融庁 店頭デリバティブ取引情報(TRデータ)	BIS OTC デリバティブ統計(本行集計分)
徴求根拠	『金融商品取引法』改正	BIS作業部会提案(自主協力ベース)
報告対象先	同法の定める「金融商品取引業者」等 ⇒ 清算機関や多数の金融機関	本邦大手金融機関16先
報告対象取引	新規取極・変更・取消分の実行額 (※)	既存取引の残高
報告頻度	日次 or 週次 (本行への提供は月次)	半期ごと
始期・頻度	2013年4月1日～、日次	1998年上期～、半期
データ項目	個別取引 (取極額、満期、参照金利、参照資産、.etc)	プロダクトごとの集計値 (取引残高、市場価値(MtM))

(※) 取引当事者の少なくとも一方が、本邦金融機関または本邦に所在する外国金融機関である取引が対象。

1. 問題意識と先行研究(1)

- ✓ 2010年以降、店頭デリバティブ取引に対する規制が国際的に議論・強化。
 - その目玉は、①標準化された取引の清算集中(CCP利用)の義務化と②中央清算されない取引に対する証拠金規制の導入。わが国でも、国際的な枠組みに則り、段階的に適用：

● 適用対象取引は、金融商品取引法が定める「金融商品取扱業者等」のうち「取引情報作成対象業者」同士の取引。

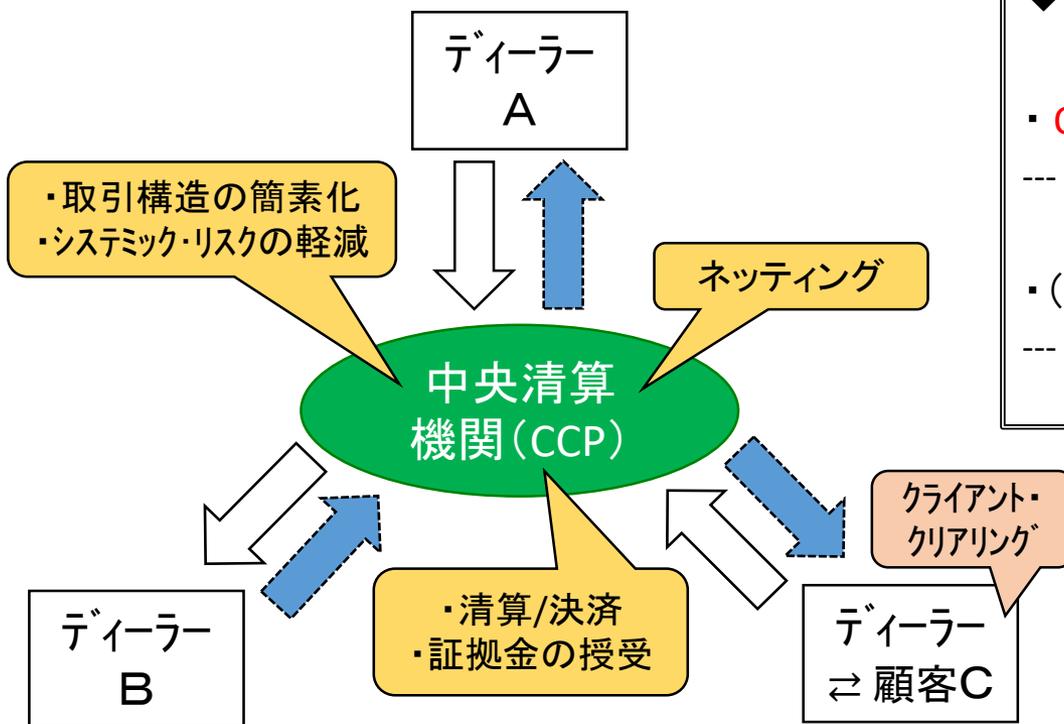
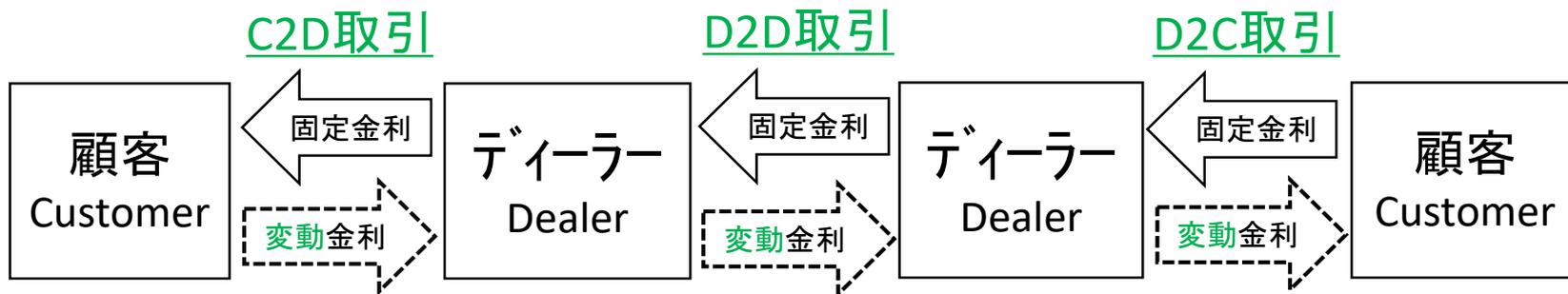
① 適用対象主体(※)	① 適用開始時期	備考
大手金融機関(実質的には中央清算参加者◆)	2012年11月1日	◆清算集中義務が盛り込まれた「金商法改正」が、2012年11月1日に施行された。それに先立ち、日本証券クリアリング機構(JSCC)は、同年10月から、その清算参加者を対象に、IRS取引の清算業務を開始した。
取引規模1兆円以上	2014年12月1日	
取引規模3,000億円以上	2015年12月1日	
(取引規模3,000億円以上の)保険会社	2016年12月1日	

② 適用対象主体の取引規模の閾値(※)		② 適用開始時期
当初証拠金(IM)	変動証拠金(VM)	
420兆円超／3兆ユーロ超	420兆円超／3兆ユーロ超	2016年9月1日
—	420兆円以下／3兆ユーロ以下	2017年3月1日
315兆円超／2.25兆ユーロ超	—	2017年9月1日
210兆円超／1.5兆ユーロ超	—	2018年9月1日
105兆円超／0.75兆ユーロ超	—	2019年9月1日
7兆円超／500億ユーロ超	—	2020年9月1日(★)
1.1兆円超／80億ユーロ超	—	2021年9月1日(★)

(※) 取引規模は、過去の一定期間における店頭デリバティブ取引の各月末残高(想定元本の合計値)の平均値で算定。

(★) 当初。コロナ禍で、それぞれの開始時期が1年延期された。

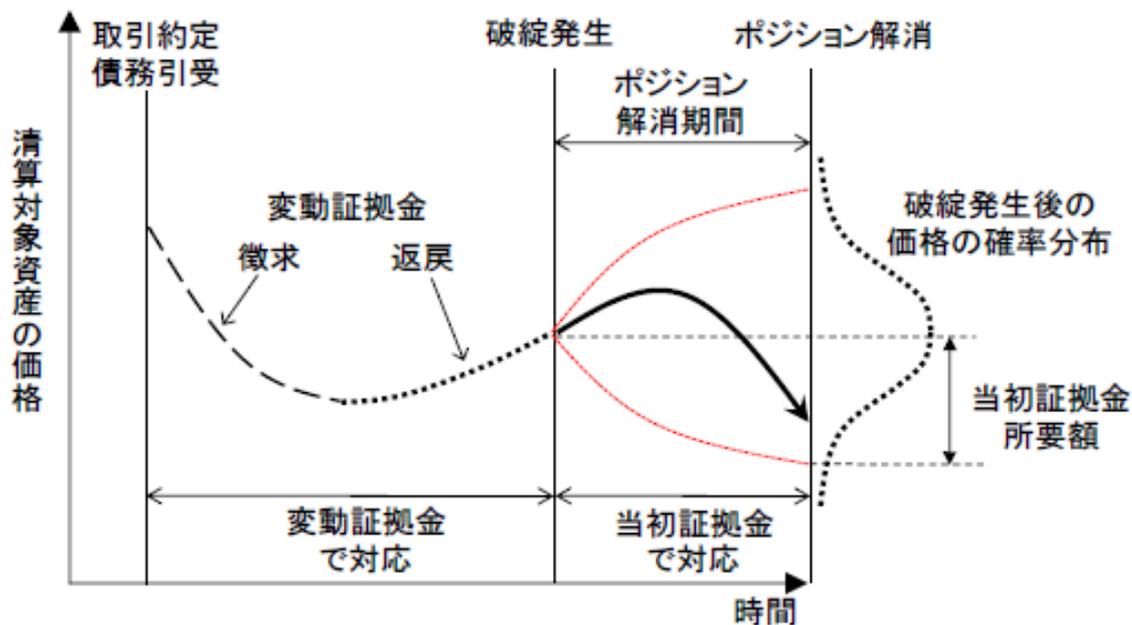
参考(i) 金利スワップ取引と中央清算



- ◆ 取引価格(スワップ・レート)の異質性:
Cenedese et al. (2020)
- ・ **OTCプレミアム**
--- 相対(OTC)清算取引と中央(CCP)清算取引の間における価格差 (OTC-CCP)
- ・ (OTCプレミアムの) **非対称性**
--- D2C取引とC2D取引の間におけるOTCプレミアムの差

参考(ii) 変動証拠金(VM)と当初証拠金(IM)

- ✓ **変動証拠金** (Variation Margin): カレント・エクスポージャー(CE)の抑制
 - デリバティブ取引の時価変動に伴う損失を補填するために、日々受渡される証拠金。
- ✓ **当初証拠金** (Initial Margin): ポテンシャル・フューチャー・エクスポージャー(PFE)への備え
 - 取引相手が破綻した場合に、その後ポジションが解消されるまでの間に発生しうる損失を補填するために、事前に受渡される証拠金。



(出所) 日本銀行「決済システムレポート2010-2011」より抜粋

参考(iii) バーゼルⅢの資本規制との関係

- ✓ バーゼルⅢの自己資本比率規制やレバレッジ比率規制のもとで、デリバティブ取引の実施により(そのリスクに応じた)資本配賦が求められる(資本調達コストを負う)。
- ✓ バーゼルⅢでは、店頭デリバティブ取引に当たり、特に、カウンター・パーティーの信用力が時間変動するリスク(CVAリスク)を新たに考慮することとなった。
- ✓ デリバティブ取引に係るエクスポージャーおよびリスク・アセットを削減(CVAやKVAを抑制)するうえでは、証拠金の受渡および既存取引のネットイングや、コンプレッション(既存取引の同時解約)による想定元本の削減が有効である。

時 期	主な流れ・経緯
2010年12月	バーゼルⅢ公表
2012年 3月	自己資本比率規制 に係る金融庁告示
2013年 3月	国際統一基準行への同規制適用開始
2014年 3月	国内基準行への同規制適用開始
2015年 3月	レバレッジ比率規制 に係る金融庁告示、同規制適用開始
2017年12月	バーゼルⅢ最終化、2023～28年にかけて段階的に適用

1. 問題意識と先行研究(2)

- ✓ 世界金融危機後の店頭デリバティブ市場における一連の規制強化は、
 - システミック・リスクの軽減と、取引ネットワークの簡素化・一元化などを通じて、同市場の安定性と、透明性・効率性の向上に資することが期待されている。
 - 他方で、取引コストの増加等を通じて、取引主体の合理的な取引行動や価格設定を歪め、効率的な資源配分を妨げる可能性もある。

- ✓ 国際機関や各国金融当局にとって、将来的な規制の在り方を検討するうえで、規制の影響度評価が重要な課題となっている。

- ✓ 近年、欧米では、金融当局などが収集した店頭デリバティブ取引の明細データを活用して、その取引動向や取引価格を分析する試みが進んでいる。
 - 取引行動や取引価格の動向やその決定要因を実証的に探究するうえでは、取引ごと・主体ごとに属性情報を適切に調整する必要がある(= **高粒度データの活用意義**)。

- ✓ 他方で、こうした規制強化が取引価格に及ぼした影響について、実証的な分析事例は未だ限られている。
 - 分析には、一連の規制導入前後の十分な長さの期間における個別取引データが必要。

1. 問題意識と先行研究(3)

✓ (前述の規制との関連で言えば) かつては、中央清算取引と相対清算取引の間には、有意な価格差(OTCプレミアム)が生じることが指摘されていた。同時に、様々な属性情報が取引価格を左右すること(取引価格の異質性)も確認されている:

- *Cenedese et al. (2020)*: 米ドル金利スワップ(IRS)

(バーゼルⅢの導入以降 BUT 店頭デリバティブ取引規制の適用以前の取引を対象に)

- 大手金融機関などのディーラー(D)が固定金利を受け取る場合(D2C取引)に、XVAを通じた規制コスト(バーゼルⅢ資本チャージ)のパススルーに起因するプラスの「OTCプレミアム」の存在を確認。
- 逆に、事業法人などの顧客(C)が固定金利を受け取る場合(C2D取引)には、OTCプレミアムが観察されないこと(非対称性)を確認し、それがDとCの価格支配力や信用力の差に起因すると主張。

- *Du et al. (2019)*: クレジット・デフォルト・スワップ(CDS)

- 取引相手とCDS参照資産(法人企業)の信用力の相関関係(誤方向リスクの可能性)にも着目。

- *Hau et al. (2021)*: 為替フォワード(FX Forward)

- 取引主体の熟練度や電子取引プラットフォームの利用有無、担保の受渡状況などにも着目。

◆ 本研究(Miyakawa, Oda, and Sone (2023))では、以下を実証的に確認する:

- ✓ わが国の(規制改革後の)店頭デリバティブ市場においても、OTCプレミアムが存在するか?
- ✓ 2010年代の市場改革(規制強化)は、取引価格の異質性(取引形態別のOTCプレミアム)にどう影響したか(規制強化は取引価格の均一化に寄与したか)?

1. 問題意識と先行研究(4)

□ 金融規制(の強化)は、「**価格評価調整(XVA)**」を通じて、取引価格(スワップ・レート、ひいては、OTCプレミアム)に影響を及ぼすと考えられる(Gregory (2015)、斎藤(2016)他)。

- 証拠金の受渡を伴わない 相対清算取引:
 - バーゼルⅢの資本規制(自己資本比率規制やレバレッジ比率規制)のもとで、リスクアセットやエクスポージャーの額に応じた資本賦課が必要となる(CVAやKVAの発生)。
- 証拠金の受渡を伴う 相対清算取引:
 - 上記のCVAやKVAが軽減される一方、カウンターパーティーとの間で授受し合う証拠金の調達や流動性の管理が必要となる(MVAやFVAの発生)。
- 中央清算取引(CCPをカウンターパーティーとする証拠金の受渡を伴う取引):
 - CVAやKVAが軽減される一方、MVAやFVAが増大する。
 - ネットティング等によるエクスポージャーの抑制(⇒ 所要自己資本の削減)効果が生じやすい。

(※) XVAとは、取引に伴うコスト(規制上のものを含む)を取引価格に織り込むこと。

XVAの調整項目	評価対象
CVA (Credit Valuation Adjustment)	取引相手(および自社)の信用コスト
KVA (Capital Valuation Adjustment)	規制資本に係る調達コスト
FVA (Funding Valuation Adjustment)	時価相当額(変動証拠金)の調達コスト
MVA (Margin Valuation Adjustment)	当初証拠金の調達コスト

2. 実証分析の概要(1) データ・サンプルの基本統計量

✓ TRデータ(金利スワップ取引分)の基本統計量:

1. サンプル期間は、2013年4月初営業日～2021年10月末営業日(すなわち、**清算集中の義務化以降、証拠金規制の適用開始前後を含む**)。 サンプル・サイズは、約60万件/103か月＝単月平均約6千件: *Cenedese et al. (2020)* のサンプル・サイズと遜色なし。
2. 全サンプル期間平均でみると、**取引件数**について、中央清算取引は、**相対清算取引の2倍強**。なお、近年では、**約9割が中央清算**されている。
3. **中央清算取引の想定元本**および**満期**は、相対清算取引対比、平均的に**大きく、長い**。
4. **中央清算取引のスワップ・リターン**は、相対清算取引対比、平均的に**低く、分散が小さい**。

	中央清算(CCP)取引 N=424,129		相対清算(OTC)取引 N=178,909		全取引(CCP+OTC) N=603,038	
	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差
想定元本(億円)	105.1	225.4	74.2	188.8	96.0	215.7
満期(年)	10.35	7.02	8.00	5.35	9.66	6.66
スワップ・リターン(bps)	0.56	12.76	13.09	33.09	4.28	21.73

(注) スワップ・リターンは、スワップ・レートのBloombergベンチマークレート(提示レートの中央値)からの乖離で定義。

2. 実証分析の概要(2) 取引主体/形態の定義

- ✓ *Cenedese et al. (2020)* の追試という点では、国際的な大手ディーラー(D)とそれ以外の主体(C)の定義を踏襲する。
 - “G16 Dealers”: NY Fedが主催する「OTC Derivatives Supervisors Group (ODSG)」の“Participating Dealers”に該当する大手金融機関(国際的な店頭デリバティブ市場での存在感が特に大きい先)。
 - バンク・オブ・アメリカ、バークレイズ、BNPパリバ、シティバンク、クレディ・アグリコル、クレディ・スイス、ドイツェ、ゴールドマン・サックス、HSBC、JPモルガン、モルガン・スタンレー、野村HD、ロイヤル・バンク・オブ・スコットランド、ソシエテ・ジネラル、UBS、ウェルス・ファーゴの16先。
- ✓ 一方、わが国における証拠金規制の導入の影響を識別するうえでは、各取引主体が規制対象であるか否か(“R”egulated” or “NR”(Not Regulated))も、別途、明示的に考慮する。
 - 各取引主体について、各時点における過去の取引実行額(フロー)を積み上げることで、その主体の取引規模(残高)を近似的に算出し、その近似値が規制の適用対象となる閾値(前述)を超える否かにもとづいて、規制対象の主体であるか否か(R or NR)を判定する。
 - 同一主体であっても、時点によって、RであったりNRであったりする点には、要注意。

2. 実証分析の概要(3) 推計方法①

- ✓ 以下のとおり、個別取引データでパネル推計を実施する：
 - 被説明変数 : スワップ・リターン (スワップ・レートのBloombergベンチマークからの乖離幅)
 - 説明変数 : 各取引*i*の清算形態(CCPか相対か)ダミー、想定元本 および 満期
 - 中央清算なら0、相対清算なら1をとる、「**相対清算取引ダミー変数(Non-CCP_{*i,t*})**」を取り入れる。⇒ この弾性値(推定量 β)が、**OTCプレミアム**(の推定値)に相当する。
 - 固定効果(μ) : その他の属性情報(取引主体<売り手*s* × 買い手*b*> × 年月*t*)や日付
 - 様々な組合せで、頑健性をチェック。
- ✓ 取引主体(D or C、R or NR)の組合せ(取引形態)別に β を推計する。

【基本推計式】

$$\begin{aligned} \text{Swap Return}_{i,t} &= \alpha + \beta \cdot \text{Non_CCP}_{i,t} + \gamma \cdot \log(\text{Notional}_{i,t}) \\ &\quad + \delta \cdot \text{Maturity}_{i,t} + \mu_{s,b,t} + \varepsilon_{i,t} \end{aligned}$$

2. 実証分析の概要(4) 推計方法②

✓ 証拠金規制(j)の導入(適用対象拡大)の影響をより動的に調べるため、前述の基本推計式において、

- ・「証拠金規制の導入(適用対象拡大)を示すダミー変数($RegDum_i$)」と
- ・「相対清算取引ダミー変数($Non-CCP_{i,t}$)」との交差項を

説明変数に加えた推計(証拠金規制の導入<適用対象拡大>を外生的なショックとみなした推計)も実施する。

【②の推計式】

$$\begin{aligned} \text{Swap Return}_{i,t} = & \alpha + \beta_0 \cdot \text{Non_CCP}_{i,t} \\ & + \sum_j \beta_j \cdot \text{Non_CCP}_{i,t} \times \text{RegDum}_{j,i,t} \\ & + \gamma \cdot \log(\text{Notional}_{i,t}) + \delta \cdot \text{Maturity}_{i,t} + \mu_{s,b,t} + \varepsilon_{i,t} \end{aligned}$$

3. 主要結果(1) OTCプレミアム(全期間推計)

- ✓ G16 Dealers(D) とその他(C)の間の取引について、
全サンプル期間平均では、小幅ながらもプラスの **OTCプレミアム** を観察。
- 店頭デリバティブ取引に対する規制強化以降(の取引)でも、Dが関与する取引で有意に推計。
 - D2C取引とC2D取引の間における**非対称性**も観察: $D2C > C2D$ 。

()内は t値	全取引	D2D取引	D2C取引	C2D取引	C2C取引
相対清算取引 (Non-CCP)ダミー	1.527*** (0.373)	2.288** (0.889)	2.575*** (0.718)	0.652* (0.364)	0.127 (0.421)
想定元本(対数値)	-0.906** (0.392)	-0.379** (0.149)	-0.303*** (0.104)	-0.158** (0.068)	-2.773** (1.289)
満 期	-0.094* (0.048)	-0.014 (0.016)	-0.054*** (0.019)	-0.023 (0.016)	-0.260* (0.153)
固定効果 買手ID×売手ID×月、日付	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
R2	0.62	0.23	0.39	0.33	0.72
N(取引件数)	603,038	169,415	150,911	149,439	133,273

***, **, * は、それぞれ1%、5%、10%有意であることを示す。()内の数値はクラスタリングに対して頑健な標準誤差。

3. 主要結果(2) OTCプレミアム(期間別推計)

- ✓ 証拠金規制の導入前後に分けてみると、後半では有意に推計されない。
 - 相対清算取引でも証拠金の受渡が浸透するもとの、中央清算取引との同質化が進んだ。
 - 少なくとも価格面では、OTCプレミアムの源泉であったCVAとKVAが軽減され、均等化。
 - 取引の標準化や競争度・透明性等の向上も時間をかけて寄与？

【取引形態(主体分類)別のOTCプレミアムの推定値】

	全期間:		
	FY 2013-21	前半(FY 13-16)	後半(FY 17-21)
全取引	1.527*** (0.373)	1.953*** (0.422)	0.057 (0.427)
D2D	2.288** (0.889)	4.234*** (1.234)	-0.161 (0.436)
D2C	2.575*** (0.718)	3.056*** (0.840)	0.395 (0.569)
C2D	0.652* (0.364)	0.701 (0.426)	0.454 (0.521)
C2C	0.127 (0.421)	0.477 (0.345)	-1.430 (1.136)

***, **, * は、それぞれ1%、5%、10%有意であることを示す。()内の数値はクラスタリングに対して頑健な標準誤差。なお、FY 2021は、2021年10月末まで。

3. 主要結果(3) OTCプレミアム(規制対象別推計①)

- ✓ 証拠金規制の対象主体(R)と非対象主体(NR)を分けて推計。
- ✓ 非対象主体同士の取引では、OTCプレミアムが有意に確認される。
 - デイラー(D)とそれ以外(C)の間の非対称性も観察される。
- ✓ 対象主体が関与する取引では、有意性が概ね確認されず。

【取引形態(主体分類)別のOTCプレミアムの推定値】

S \ B	NR_D	NR_C	R_D	R_C
NR_D	4.612*** (1.319) 【7.1】	3.093*** (0.840) 【14.3】	2.134 (1.248) 【3.3】	1.615*** (0.551) 【1.2】
NR_C	0.756* (0.434) 【14.1】	0.642** (0.311) 【14.4】	-0.477 (1.240) 【1.5】	-4.181* (2.047) 【0.8】
R_D	0.616 (0.887) 【3.2】	3.009 (2.136) 【1.6】	-0.325 (0.314) 【14.5】	0.749 (0.559) 【7.8】
R_C	0.099 (0.871) 【1.2】	-3.198 (3.867) 【2.4】	0.489 (0.499) 【8.0】	-0.412 (1.012) 【4.5】

***, **, * は、それぞれ1%、5%、10%有意であることを示す。()内の数値はクラスタリングに対して頑健な標準誤差。【】内の数値は取引件数の割合(シェア)。

3. 主要結果(4) OTCプレミアム(規制対象別推計②)

✓ 証拠金規制の導入開始直後には、一時的なワイド化を観察。その後の適用対象の拡大に伴い、徐々に縮小したことを示唆。

➤ 規制対応(事務的)コストの増加。⇒ 対象者が増えるとともに、XVA軽減効果が発揮。

	全取引	D2D	D2C	C2D
相対清算取引ダミー	1.918*** (0.412)	4.215*** (1.212)	2.964*** (0.819)	0.705* (0.414)
× IM規制ダミー1	-1.141* (0.578)		-2.335** (0.860)	1.102 (0.703)
× VM規制ダミー1	9.365* (5.296)		16.491*** (1.179)	
× VM規制ダミー2	-1.270* (0.660)	-4.829*** (1.311)	-1.762* (0.997)	0.672 (0.862)
× IM規制ダミー2	-5.065** (2.038)	-7.926*** (0.495)	-4.477*** (1.002)	
× IM規制ダミー3	0.093 (1.391)	1.082 (1.242)	-0.420 (2.034)	-0.800 (0.829)
× IM規制ダミー4	-1.098 (0.711)	0.624 (0.476)	-1.557 (1.109)	-1.977* (1.046)
× IM規制ダミー5	-1.604*** (0.433)	-1.325*** (0.448)	1.315* (0.739)	-1.558 (1.506)
想定元本(対数値)	-0.905** (0.392)	-0.372** (0.148)	-0.299*** (0.103)	-0.157** (0.068)
満期	-0.096* (0.048)	-0.019 (0.016)	-0.057*** (0.019)	-0.024 (0.016)
固定効果 買手ID × 売手ID × 月、日付	Yes	Yes	Yes	Yes
決定係数	0.615	0.230	0.387	0.326
サンプル・サイズ	603,038	169,415	150,911	149,439

***, **, *は、それぞれ1%、5%、10%有意であることを示す。()内の数値はクラスタリングに対して頑健な標準誤差。
 各々の証拠金規制ダミー(1、2、...)は、適用対象の拡大(時系列順)に対応し、適用対象である取引で1をとる。

4. まとめ

- ✓ 海外の先行研究を参考に、わが国の日本円金利スワップ取引の明細データを用いて、金融規制強化の過渡期（証拠金規制の導入前後の期間を含む）におけるOTCプレミアムの存在有無を定量的に評価した。
- ✓ その結果、OTCプレミアムは、
 1. （先行研究と同様に）過渡期の前半（清算集中の義務化後から証拠金規制の適用開始前までの期間）においては、価格支配力を有するとみられる国際的な大手ディーラーとそれ以外の主体との間で、小幅ながらも、非対称的に観察されたほか、
 2. 証拠金規制の導入の直前・直後に、一時的に拡大した可能性があるものの、
 3. 過渡期の後半において（証拠金規制の適用拡大につれて）徐々に消失したとみられる。
 - CCPや電子取引基盤の利用が普及するなか、①取引の標準化とともに、市場の透明性や競争度等も向上した可能性。また、金融庁の監督指針もあって、金融機関の間では、②規制対象先以外でも証拠金（少なくともVM）の受渡が商慣行として普及した可能性。その結果、中央清算取引と相対清算取引が価格面では無差別化。その意味で、規制強化は、所期の目的どおり、店頭デリバティブ市場の効率化に一定程度（少なくとも取引価格面では）寄与した（ように窺われる）。
- ✓ 金融規制の強化が取引価格に及ぼす影響やそのメカニズムに対する理解深耕は、金融当局にとって重要。そのためにも、今回利用したような個別取引の詳細な情報を含む高粒度データの収集・整備・活用が不可欠。

参考文献 (一部抜粋)

- Arora, N., P. Gandhi, and F. A. Longstaff. 2012. Counterparty Credit Risk and the Credit Default Swap Market. *Journal of Financial Economics* 103(5): 280-293.
- Cenedese, G., A. Rinaldo, and M. Vasios. 2020. OTC Premia. *Journal of Financial Economics* 136: 86-105.
- Du, W., S. Gadgil, M. B. Gordy, and C. Vega. 2019. Counterparty Risk and Counterparty Choice in the Credit Default Swap Market. Working Paper (R&R at *Management Science*)
- Duffie, D. and H. Zhu. 2011. Does a Central Clearing Counterparty Reduce Collateral Demand? *Review of Asset Pricing Studies* 1: 74-95.
- Duffie, D., M. Scheicher, and G. Vuillemeys. 2015 Central Clearing and Collateral Demand. *Journal of Financial Economics* 116: 237-256.
- Ghamami, S. and P. Glasserman. 2017. Does OTC Derivatives Reform Incentivize Central Clearing? *Journal of Financial Intermediation* 32: 76-87.
- Hau, H., P. Hoffmann, S. Langfield, Y. Timmer. 2021. Discriminatory Pricing of Over-the-Counter Derivatives. *Management Science* (in press).
- Hendershott, T. and A. Madhavan. 2015. Click or Call? Auction Versus Search in the Over-the-Counter Market. *Journal of Finance* 70: 419-447.
- Loon, Y. C. and Z. K. Zhong. 2014. The Impact of Central Clearing on Counterparty Risk, Liquidity and Trading: Evidence from Credit Default Swap Market. *Journal of Financial Economics* 112(1): 91-115.
- Loon, Y. C. and Z. K. Zhong. 2016. Does Dodd-Frank affect OTC transaction costs and liquidity? Evidence from real-time CDS trade reports. *Journal of Financial Economics* 119: 645-672.
- Menkveld, A. J. 2017. Crowded Positions: An Overlooked Systemic Risk for Central Clearing Parties. *Review of Asset Pricing Studies*. 7(2): 209-242.