

台北外匯市場發展基金會委託計畫

負殖利率債券規模、成因與影響

研究人員*：陳雅姿

日期： 中華民國一一〇年七月

*中央銀行外匯局四等專員。研究人員感謝任職單位長官與委託單位的指正與建議，本研究僅代表個人觀點，不代表中央銀行立場。

摘要

負殖利率債券係指，到期所回收的名目本金與利息小於期初支付金額。

近年來負殖利率債券規模大幅增加，於 2019 年達到上波高點隨後下滑，後因新冠肺炎疫情致使主要央行紛紛祭出大規模財政與貨幣政策，於 2020 年底而再度攀升至歷史新高。

負殖利率債券約可追溯至 1999 年日本即將邁入零利率時期，在 2014 年因 ECB 與 BoJ 宣布負利率政策而觸發其大幅度成長。

究其原由，造成負殖利率債券可分為景氣循環因素與長期趨勢因素；經濟成長放緩、通膨下降、負利率政策與交易策略等景氣循環因素直接造成負殖利率債券，而人口結構、商業模式、公債供給與監管等長期趨勢因素，更讓殖利率持續偏低。

過低的利率不利有效需求增加，企業部門中不易汰弱換新而減緩經濟活力，金融部門既有的商業模式受損而衝擊利率傳遞管道，貨幣政策面臨利率困境，非銀行部門追求高風險投資容易形成資產泡沫，以及公債與貨幣等市場流動性降低，可能損及金融市場運作。

負殖利率債券種種皆不利經濟金融穩定，故須密切注意其後續發展。

目 錄

壹、負殖利率債券概況與簡介.....	1
一、近年負殖利率債券規模.....	1
二、負殖利率債券幣別組成.....	3
貳、全球債市負殖利率現象擴大之原因.....	5
一、景氣循環因素.....	5
二、長期趨勢因素.....	9
參、負殖利率債券規模增加對經濟金融之影響.....	12
一、傳統的儲蓄與投資行為改變恐不利有效需求增加.....	12
二、獲補貼利息之低生產力企業恐難被市場淘汰.....	12
三、貨幣政策易面臨有效利率下限困境.....	13
四、銀行業獲利模式受損，恐削弱其金融中介功能.....	14
五、鼓勵非銀行部門從事高風險投資，易形成資產泡沫化.....	18
六、公債及貨幣等市場流動性降低，可能損及金融市場運作機制.....	19
伍、結語.....	20
參考文獻.....	21

壹、負殖利率債券概況與簡介

一、近年負殖利率債券規模

負殖利率債券係指，到期所回收的名目本金與利息小於期初支付金額；負殖利率債券交易可追溯至 1990 年日本即將邁入零利率政策時期。

2014 年起，ECB、BoJ 等主要央行為提振景氣紛紛採行負利率政策，希透過壓低實質利率、推升通膨預期來達到目的；瑞典¹、瑞士及丹麥等歐元區鄰近國家為抵銷 ECB 政策的外溢效果，避免熱錢湧入推升本國貨幣，而跟進採行(表 1)。

表 1 主要經濟體央行實施負利率政策作法

制度	經濟體	指標利率	央行對金融機構實施負利率情形
單層制	瑞典 (Riksbank)	<p><u>Deposit rate : -0.10%</u></p> <p><u>Repo rate: 0%</u></p> <p><u>(2020/8 由0.25%調高至0%)</u></p> <p><u>Marginal lending rate: 0.20%</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> ● <u>2014 年 9 月 7 日開始實施負存款利率</u>，目前金融機構存放於瑞典央行之存款適用 <u>deposit rate : -0.1%</u>。 ● 瑞典央行另以公開市場操作 (Fine-tuning operations) 吸收銀行<u>超額流動性</u>，此部分適用 <u>repo rate 0%</u>。
多層制 (允許特定金額之超額準備無須適用負利率)	歐元區 (ECB)	<p><u>Deposit rate : -0.5%</u></p> <p>Main refinancing rate: 0.0%</p> <p>Marginal lending rate: 0.25%</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● <u>2014 年 6 月 5 日宣布</u>存款利率降至 -0.1%、2014 年 9 月、2015 年 12 月、2016 年 3 月及 2019 年 9 月再各降 10 個基點，目前水準為 -0.5%。 ● 金融機構存放於 ECB 之存款，除法定準備金適用 0% 利率外，另允許<u>法定準備金 6 倍的存款以 0% 計息</u>(即豁免適用負利率)。 ● <u>超過部分才須適用 deposit rate - 0.5%</u>。

¹ 瑞典央行於 2019 年 12 月 19 日宣布調升附買回利率 1 碼，從 -0.25% 調升至零，終止其長達 5 年的負值。瑞典是危機後全球第一個採用負利率政策的國家，曾於 2009 年 7 月~2010 年 9 月將存款利率調降至 -0.25%，並在 2015 年 2 月跟進 ECB 調降附買回利率，由零降至 -0.10%。

制度	經濟體	指標利率	央行對金融機構實施負利率情形
多層制 (允許特定金額之超額準備無須適用負利率)	瑞士 (SNB)	Deposit rate :-0.75% (自 2019 年 6 月 13 日起瑞士平均隔夜(擔保)拆款利率(SARON)取代 3 個月 Libor 成為利率指標，目標區間為(-1.25%~-0.25%)	2014 年 12 月 18 日開始實施負利率政策 ，SNB 對金融機構存款採行負利率之豁免門檻如下(超過門檻之部分須適用 deposit rate -0.75%)： <ul style="list-style-type: none"> ● 2019 年 11 月以前：以 2014 年 10 月 20 日至 2014 年 11 月 19 日提存期之法定最低準備金乘以 20 倍計算*。 ● 2019 年 11 月以後：以提存之法定最低準備金的參考期間(reference periods，為計息為前 3 個月)移動平均值乘以 25 倍，再減去參考期間之現金部位。2020 年 3 月 19 日後再改為該移動平均值乘以 30 倍，再減去參考期間之現金部位。
	丹麥 (Denmarks National Bank)	Certificates of deposit: -0.60% (2020/3/20 由0.75%調高至-0.60%) Current-account rate : 0% Lending rate : 0.05%	<ul style="list-style-type: none"> ● 自 2012 年 7 月 6 日開始實施負利率 ● 丹麥央行對每家銀行之 Current-account 給予上限額度，額度內之存款適用 0% 利率。 ● 超過此上限額度之存款方須適用 Certificates of deposit 之-0.60%利率。
	日本 (BoJ)	Policy-Rate Balance : -0.1% Macro Add-on Balance : 0% Basic Balance : 0.1%	<ul style="list-style-type: none"> ● 2016 年 1 月 29 日宣布，將銀行存放於 BOJ 之存款利率分為三層。 ● Basic Balance(上限為各金融機構 2015 年 1~12 月間存放在 BoJ 帳戶存款之平均值)適用 0.1%利率。 ● Macro Add-on Balance(包括存放在 BoJ 的法定準備金餘額、協助 BoJ 各項支援貸款專案資金及 Basic Balance 餘額之某特定比例之金額)適用 0%利率。 ● 超過前兩層加總之存款適用 Policy-Rate Balance 之-0.1%利率**。

* SNB 透過動態方式調整負利率計息門檻 (如銀行持有現金部位較 2013 年 12 月至 2014 年 12 月提存期所持有之金額為高/低，計息門檻應再扣除/加計前述現金餘額之差額)。

**為預防金融機構藉由增加現金部位規避負利率政策，BoJ 規定金融機構持有現金部位若高於計提準備參考期間水準(benchmark reserve maintenance periods)，所增加的現金部位應扣抵 Macro Add-on Balance 之餘額，若增加的現金部位大於 Macro Add-on Balance，則超過的部分再扣抵 Basic Balance。

約自 2014 年 6 月 ECB 開始實施負利率政策後，全球負殖利率債券規模明顯成長，並在 2019 年第 3 季到達高點，且於 2020 年初因新冠肺炎疫情蔓延全球，Fed 於該年 3 月連續降息至聯邦資金利率目標區間 0%~0.25% 而再度攀升，負殖利率債券規模於 2020 年 12 月創歷史新高(圖 1)，達 18.38 兆美元。

圖 1 全球負殖利率債券規模



資料來源：Bloomberg。

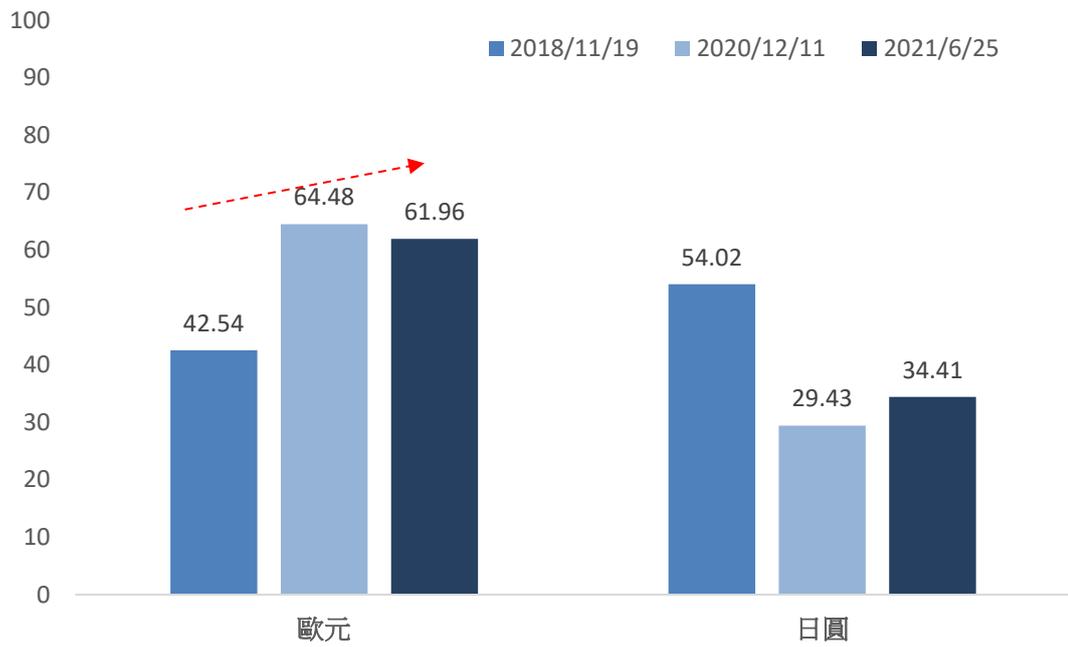
二、負殖利率債券幣別組成

近年全球負殖利率債券蔓延主要發生在歐洲與日本地區，並以公債為主，且歐元負利率債券規模明顯增加；總體而言，歐元及日圓負殖利率債券仍占大宗，分別為 64.45% 及 29.38%²(圖 2)。

不僅如此，期間瑞士、德國及荷蘭等國曾出現整條公債殖利率曲線皆低於零利率的罕見情況，而外界戲稱此為懲罰性債券(punishment bonds)²。

² 依統計全球負殖利率債券規模指數 Bloomberg Barclays Global Agg Negative Yielding Debt Index，進行幣別拆解；2021年6月30日，歐元與日圓所占比重分別為61.96與34.41%。

圖 2 歐元與日圓負殖利率債券規模比重*



*可取得之指數成分資料僅能追溯至 2018 年 11 月 9 日；2020 年 12 月 11 日為截至目前全球負殖利率債券規模之歷史高點。

資料來源:Bloomberg

貳、全球債市負殖利率現象擴大之原因

債券殖利率降至負值之原因，大致可歸納為景氣循環因素與長期趨勢；景氣循環因素造成負殖利率債券，而長期趨勢因素則持續壓低債券殖利率水準。

一、景氣循環因素

(一)經濟成長放緩與通膨下滑，壓抑當地公債殖利率

一國公債殖利率大致反映市場對該國未來經濟成長與通膨之預期(圖 3)。歐、日等地區或國家因全球金融危機或歐債危機，經濟成長放緩且通膨下滑，導致當地公債殖利率易跌難漲。

圖 3 長天期債券殖利率組成因子

$$\begin{aligned} \text{長天期債券殖利率} &= \text{該債券存續期間內當期及未來各期短天期名目利率之加權平均值} \\ &= \text{該債券存續期間內當期及未來各期短天期名目利率之期望值} + \text{期限溢酬}^3 \\ &= \text{實質利率期望值} + \text{通膨預期補償} + \text{期限溢酬} \\ &\quad (\text{反映經濟成長預期}) \quad (\text{反映未來通膨預期}) \quad (\text{反映市場不確定性}) \end{aligned}$$

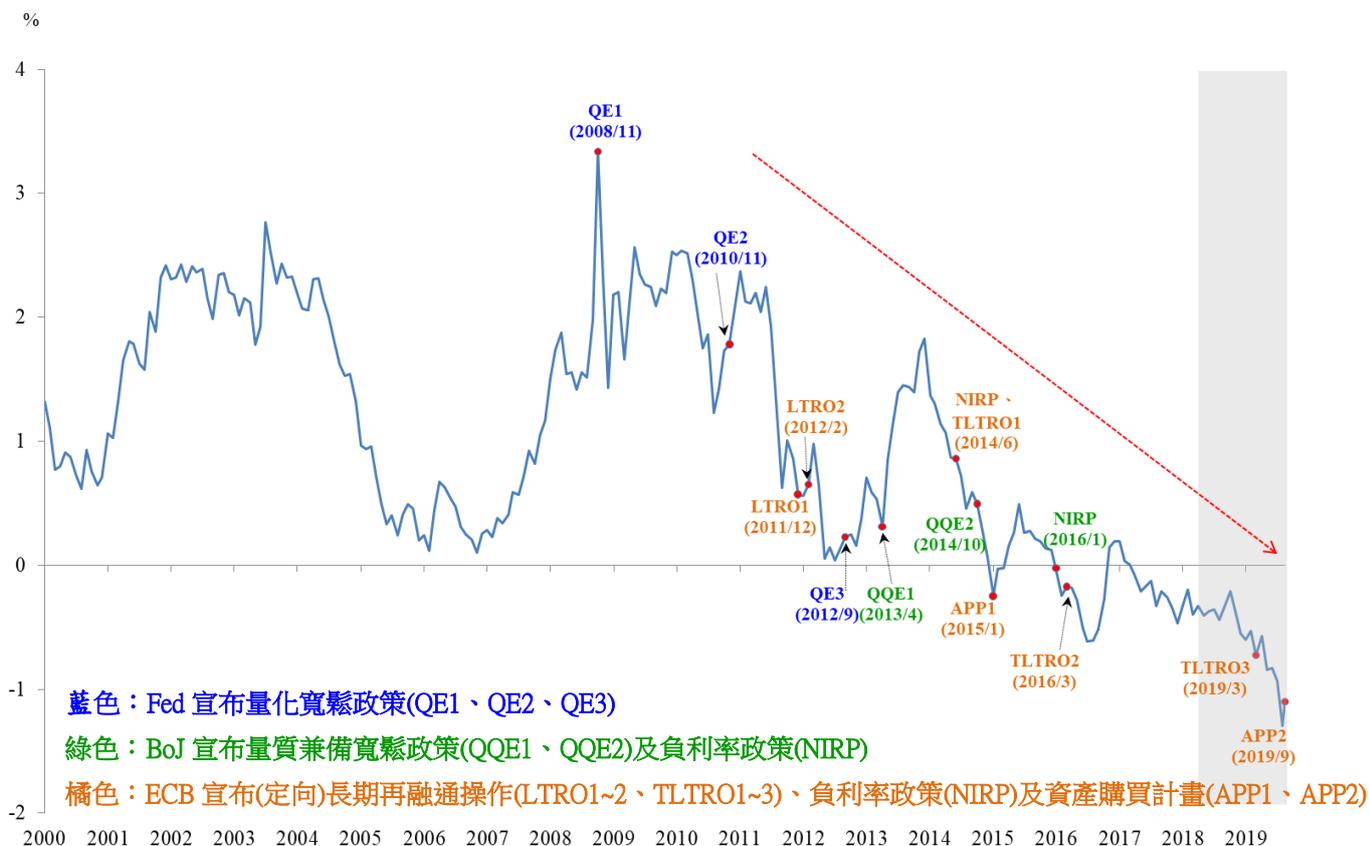
➡ 綜上，長天期債券殖利率等於實質利率期望值、通膨預期補償及期限溢酬等三因子之總和。

(二)非傳統寬鬆貨幣政策壓低長短天期利率，負利率政策推出更隨即觸發負殖利率債券現象

為提振全球金融危機造成的景氣衰退，先進經濟體央行藉由 QE 抑制中長天期利率上揚，讓期限溢酬大幅下滑，如美國 10 年期公債期限溢酬自 2008 年以來成向下趨勢，且近年大多是負值(圖 4)。

另透過前瞻指引拉低市場對未來短天期利率之預測路徑。ECB 及 BoJ 為強化政策力道，更進一步採行負利率政策。

圖 4 美國 10 年期公債期限溢酬約自 2008 年底以來呈向下趨勢



(三)美元持有者透過換匯交易賺取隱含利差或當地債券投資人囿於委託管理條款之限制，擴增負殖利率公債需求

Fed 自 2015 年底啟動升息週期，致美元與日圓、歐元間短天期利差持續擴大；為賺取前述利差增加報酬，美元持有者透過換匯交易 (FX Swap)等商品貸出高利率美元、借入日圓(或歐元)，並將借入之資金投資日圓(或歐元)等負殖利率公債³，其預期總收益率或高於美債(圖 5)。

此外，日、歐當地債券投資人(如壽險公司、退休基金、債券型基金等)囿於須投資債券之委託管理條款(investment mandate)，同時又不願承擔匯率風險或匯率避險成本過高，只能繼續購買當地負殖利率債券。

³ 歐債及日債等負殖利率公債屬安全性資產，且其負殖利率水準不若當地存款利率嚴重，故美元持有者會選擇將換匯交易所取得之外幣資金，購買該等公債。

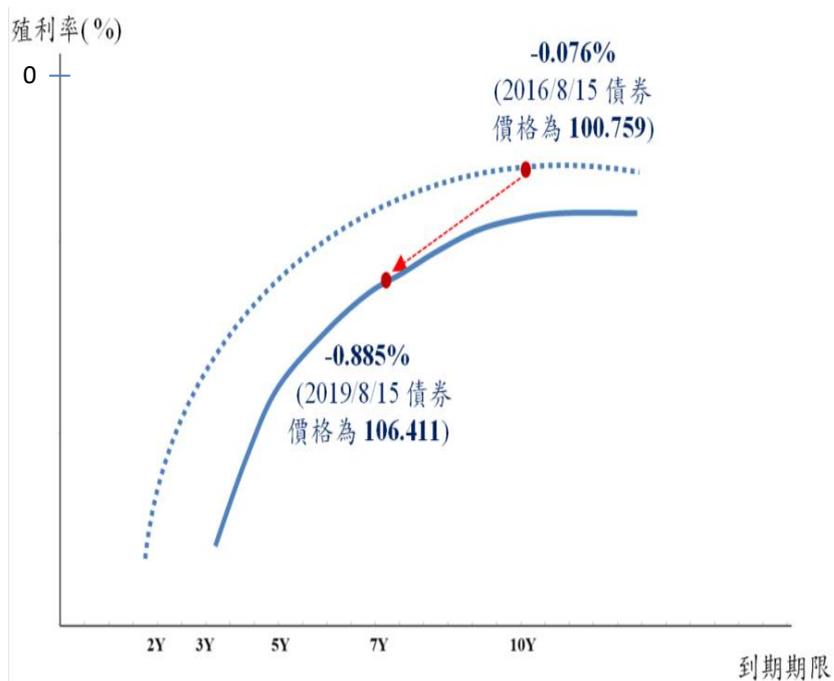
圖 5 承作換匯交易搭配德、日公債收益率與美債相比



(三)投資負殖利率債券仍有獲利機會

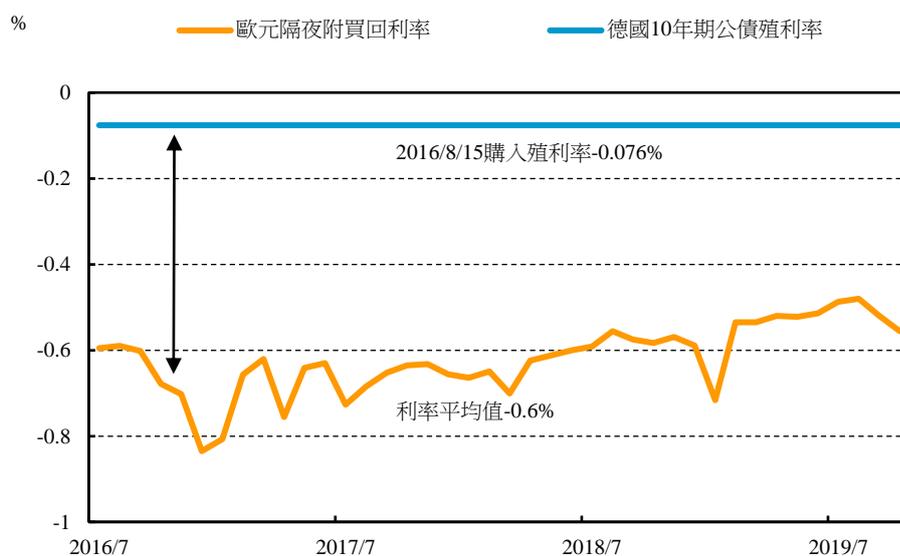
在大多數情況下，債券殖利率曲線之斜率為正值，若市場預期該曲線下移機率將因央行維持寬鬆貨幣政策而攀升，仍可透過滾動向下(roll down)策略賺取資本利得(圖 6)，以及購買長天期債券並以之為擔保品，承作附買回交易的利差交易策略(carry trade)賺取利差(圖 7)；上述債券策略讓投資人即便購入負殖利率債券，依然可獲取正報酬。

圖 6 「滾動向下策略」賺取資本利得*



*本圖假設若 2016 年購買 10 年期德國公債，3 年後(成為 7 年期公債)受益於殖利率曲線維持正斜率且下移，市價仍上漲(亦即殖利率下跌)。
資料來源：Bloomberg。

圖 7 利差交易策略*



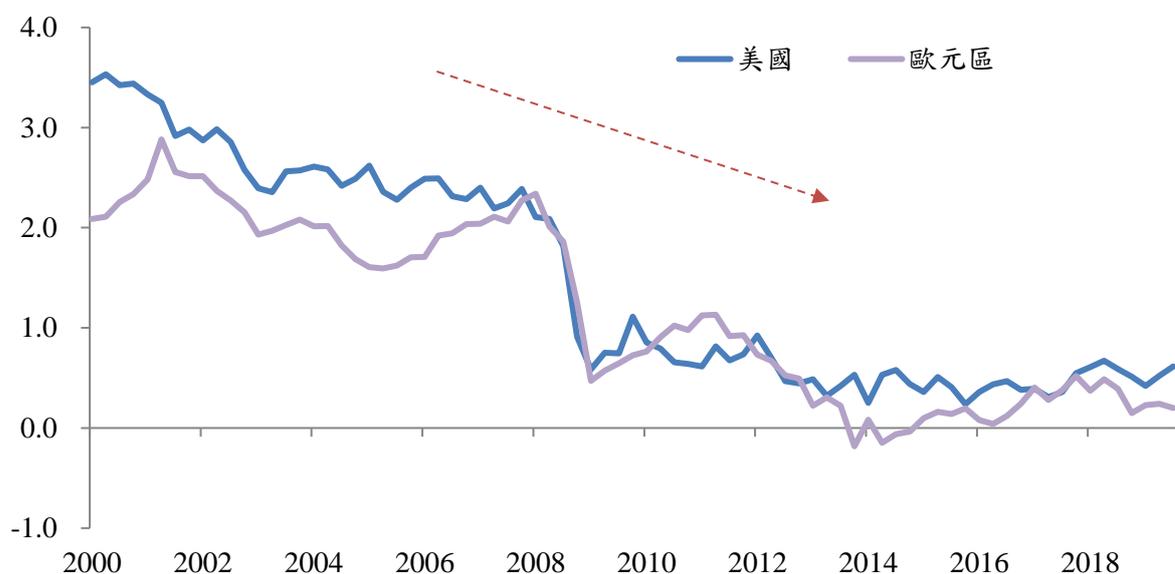
*本圖假設若 2016 年購入殖利率 -0.076% 之 10 年期德國公債，並以其為擔保品承作附買回交易(利率平均值為 -0.6%)，仍可獲得約 0.5% 之利差收益。
資料來源：Bloomberg。

二、長期趨勢因素

(一)潛在經濟成長率下降致實質中性利率走低

人口老化與少子化加劇(歐洲與日本尤為嚴重)，導致勞動人口減少⁴，加以全球普遍出現資本財累積不足與技術進步放緩現象，尤其 2008 年全球金融危機更為惡化，致潛在經濟成長率下降，帶動實質中性利率⁵走低，進而對債券殖利率造成下行壓力(圖 8)。

圖 8 美國與歐元區實質中性利率



(二)結構性因素拉低均衡通膨率，間接壓縮債券通膨貼水

全球供應鏈興起及電子銷售模式盛行，持續提供物美價廉產品，以及人口高齡化結構改變等結構性因素或已壓低均衡通膨率⁶(圖 9)；同時，央行抑制高通膨能力提升，加以全球經濟成長出現長期停滯現象等因素，皆使得市場通膨預期不

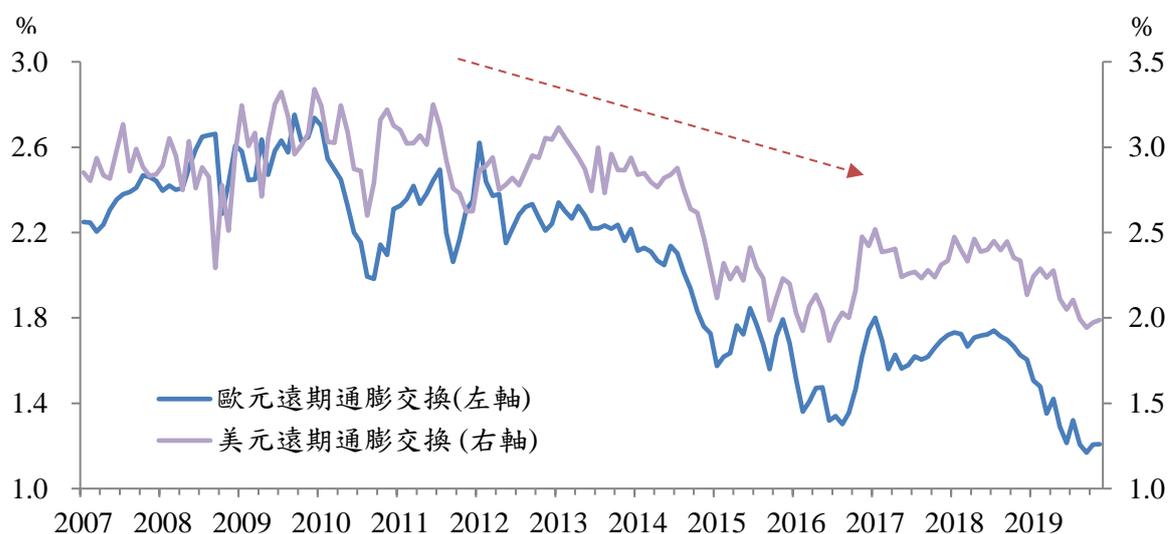
⁴ IMF 估計，歐洲55-64歲的高齡工作人口占比每上升1個百分點，總要素生產力會下降0.8個百分點，其進而預測未來20年當地總要素生產力每年將下降0.2個百分點。

⁵ 實質中性利率(real neutral rate)係指在通膨與通膨預期穩定於目標值、產出缺口為0且中期亦將維持於0的情況下之利率水準。

⁶ 均衡通膨率(equilibrium inflation rate)係指可避免通縮風險、且不會產生惡性通膨的物價成長率。

易攀升。上述現象間接縮減債券通膨貼水，進而導致殖利率受到壓抑。

圖 9 遠期通膨交換率走低，隱含歐美通膨預期下降*



*此處遠期通膨交換係指 5 年後的 5 年期通膨交換(inflation swap forward 5y5y)，該商品價格常被用來衡量市場通膨預期走勢。另日圓遠期通膨交換多在 0% 上下波動。

資料來源：Bloomberg

(三) 安全性資產供給相對受限且需求持續增加，高信評債券殖利率易跌難漲⁷

一般而言，安全性資產大多以先進經濟體公債為主，而近年來先進經濟體財政紀律趨嚴(美國除外)，公債發行量增速趨緩；加以危機後銀行業法規要求趨嚴，增加對固定收益商品需求(特別是安全性資產)，以及央行現恐難以縮減資產負債表規模，加劇彼等國家公債稀缺性問題，易導致公債價格偏高(即殖利率偏低)。

根據牛津經濟研究院曾對全球安全資產的供給提出警訊，認為全球安全資產的成長遠低於全球 GDP 成長；不過，新冠肺炎疫情後，因為主要國家祭出大規模財政激勵措施，或可稍微填補全球安全資產的缺口(圖 10)。

⁷ Stubbington, Tommy (2019), "Why the Global Shortage of Safe Assets Is Getting Worse," *Financial Times*, Nov. 19; Davies, Gavyn (2021), "The Safe-asset Shortage after Covid-19," *Financial Times*, Jun. 28.

圖 10 全球安全資產供給

<i>Percent of global GDP</i>	Great Financial Crash		Covid-19 Economic Shock	
	2007	2011	2019	2021
US government debt	9.2	15.8	23.2	31.3
US asset backed securities	20.2	Nil	12.8	13.5
EU core government debt	4.3	5.0	4.8	6.8
EU peripheral government debt	2.9	Nil	3.7	4.5
UK and Japanese government debt	14.9	16.9	15.9	18.8
Total Gross Safe Assets	51.5	37.7	60.4	74.9
Central bank asset purchases	2.7	4.3	12.8	19.1
Total Safe Assets excluding central bank holdings	48.9	33.5	47.5	55.8

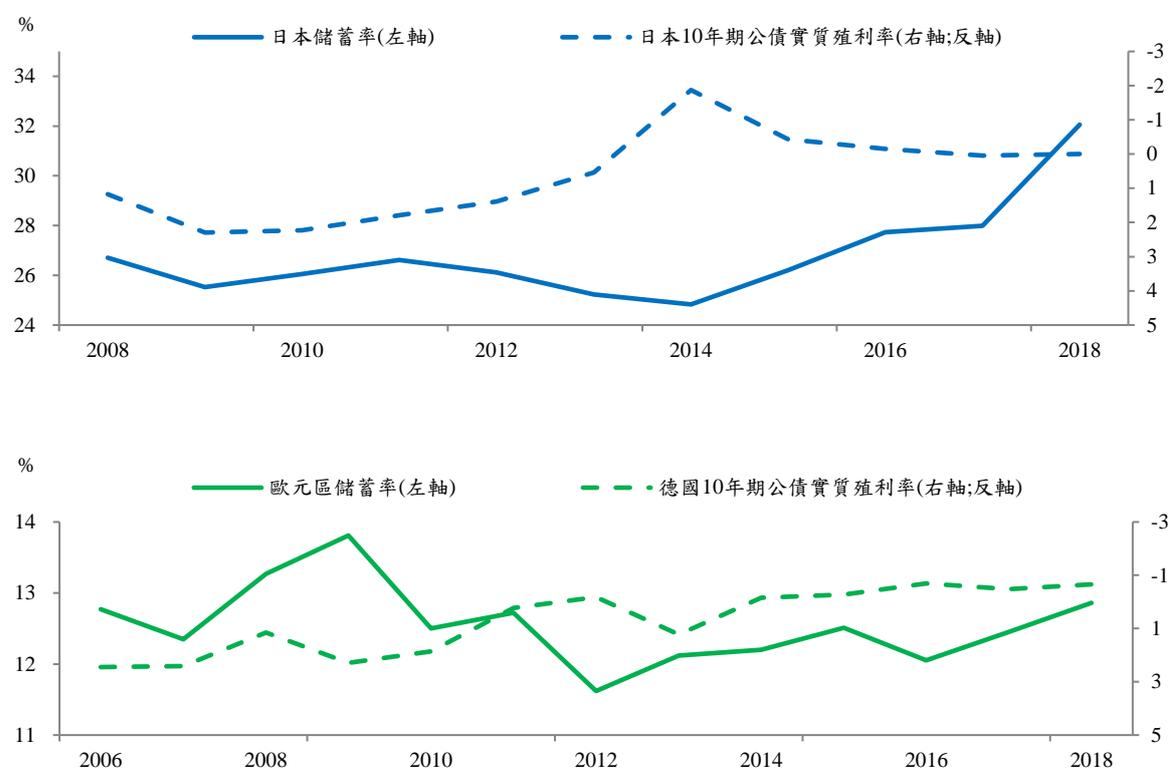
資料來源：Fulcrumasset

參、負殖利率債券規模增加對經濟金融之影響

一、傳統的儲蓄與投資行為改變恐不利有效需求增加

研究指出，當日本較長天期利率降至極低水準或負值，並未刺激國內消費，反而增加民間儲蓄(2014 年調升消費稅期間除外)，而上述現象亦發生在歐元區(圖 11)。

圖 11 日本與歐元區儲蓄不降反增



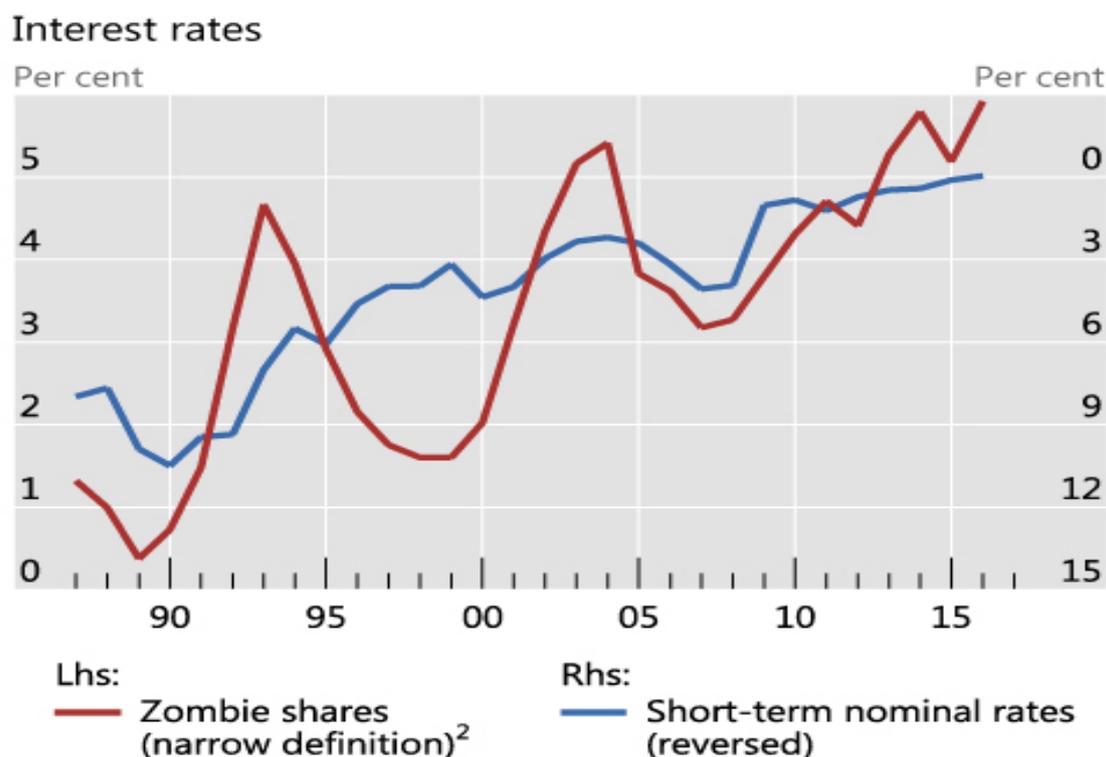
資料來源：Bloomberg。

二、獲補貼利息之低生產力企業恐難被市場淘汰

過度壓低利率很可能讓經營不善之既有企業獲得極低利率融資，而難以被市場淘汰、提高新創企業進入市場門檻，降低市場活力，不利生產力提升。

BIS 研究報告透過實證研究，指出自 1980 年代以來，殭屍企業⁸ (zombie firm)數量開始增加，與利率開始下降的趨勢相符合(圖 12)。殭屍企業在 2000 年以後舉債更多且在 2008 年金融危機持續存在。根據估計，自 1980 年代中期，先進經濟體名目利率下降 10 個百分點，估計使殭屍企業增加占比增加 17%。

圖 12 名目利率與殭屍企業占比



亦即，數十年的利率下滑導致殭屍企業數量急遽增加，可能威脅經濟成長並阻止利率上升，造成惡性循環，亦讓央行落入權衡困境。

三、貨幣政策易面臨有效利率下限困境

當政策利率降至極限，但在中長天期債券殖利率已低、甚至為負之情況下，央行即便改採前瞻指引或 QE 等工具，亦難以再壓低市場對未來利率之預期；根據研究，主要經濟體觸及有效利率下限機率偏高，若無其他政策搭配，單靠貨幣

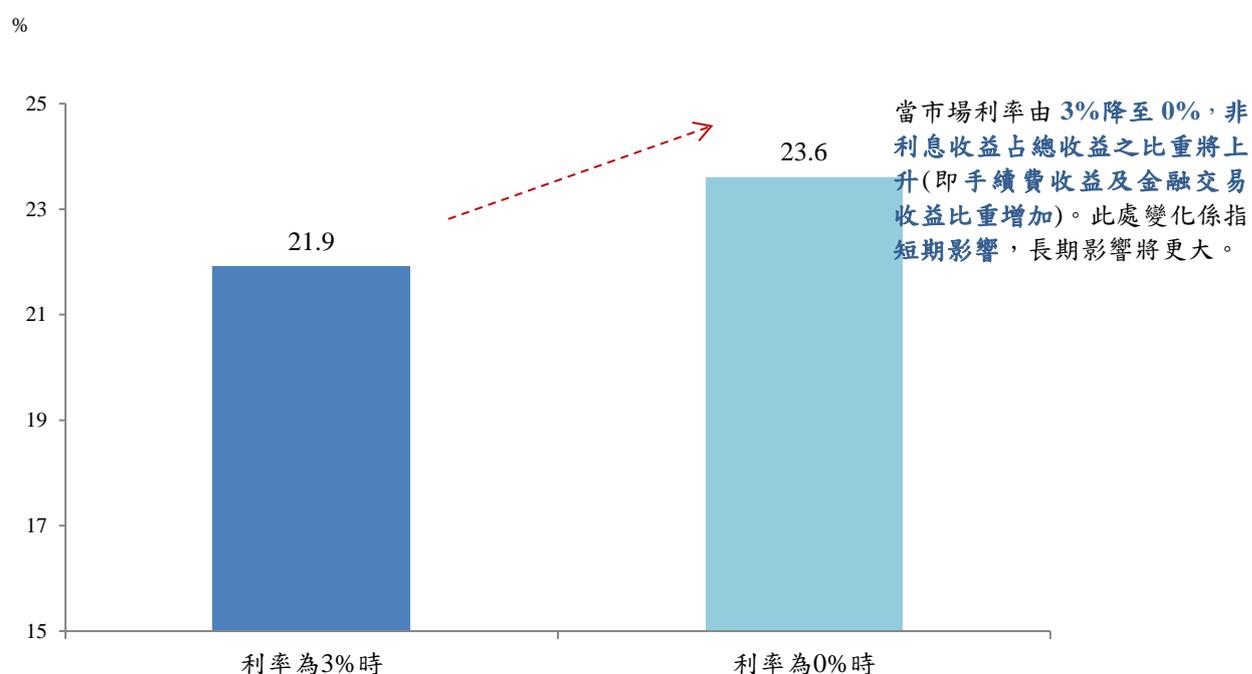
⁸ 經濟學家對殭屍企業定義為，至少10年無法用企業利潤來償還債務本金。

政策難以提振景氣。

四、銀行業獲利模式受損，恐削弱其金融中介功能

傳統商業銀行主要業務為仰賴較短期融資支應較長期放款與投資，且囿於資本適足率要求，需持有一定金額之低風險性資產(如公債)，故負殖利率現象過久將侵蝕銀行業獲利能力；銀行恐由非利息收益(如手續費收入及交易收益)彌補(圖 13)，且因顧慮資產品質而降低放款與投資意願，削弱銀行業金融中介功能。

圖 13 市場利率降低將使非利息收益比重增加*



*檢定樣本涵蓋全球主要銀行業者，期間為 1994~2015 年
資料來源：Brei et al. (2019)

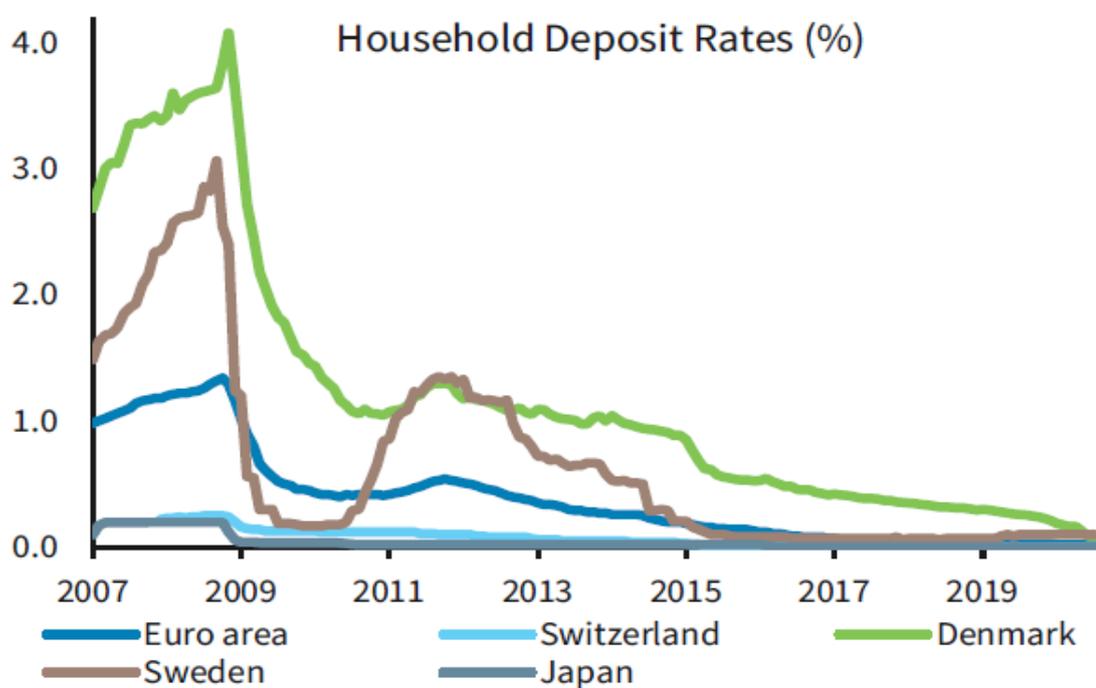
(一)部分已開發經濟體央行實施負利率政策提高銀行對利率變動的敏感性

利率過低對銀行有負面影響，而當利率落入負值的時候，銀行對利率水準的敏感性可能會提高，亦即當利率水準在零附近時，利率變動的影響可能是非線性的。

這種現象的主因是銀行不太能對存款(特別是家計單位存款)實施負利率，以免客戶流失；因此當利率下降至負值時，銀行必須同步調低放款利率，惟此時存款利率不能低於零，將因而對銀行獲利產生負面衝擊。

過去數年有多個已開發經濟體央行實施負利率政策，惟事實上，當地銀行都不能將負利率轉嫁給家計單位存款(圖 14)

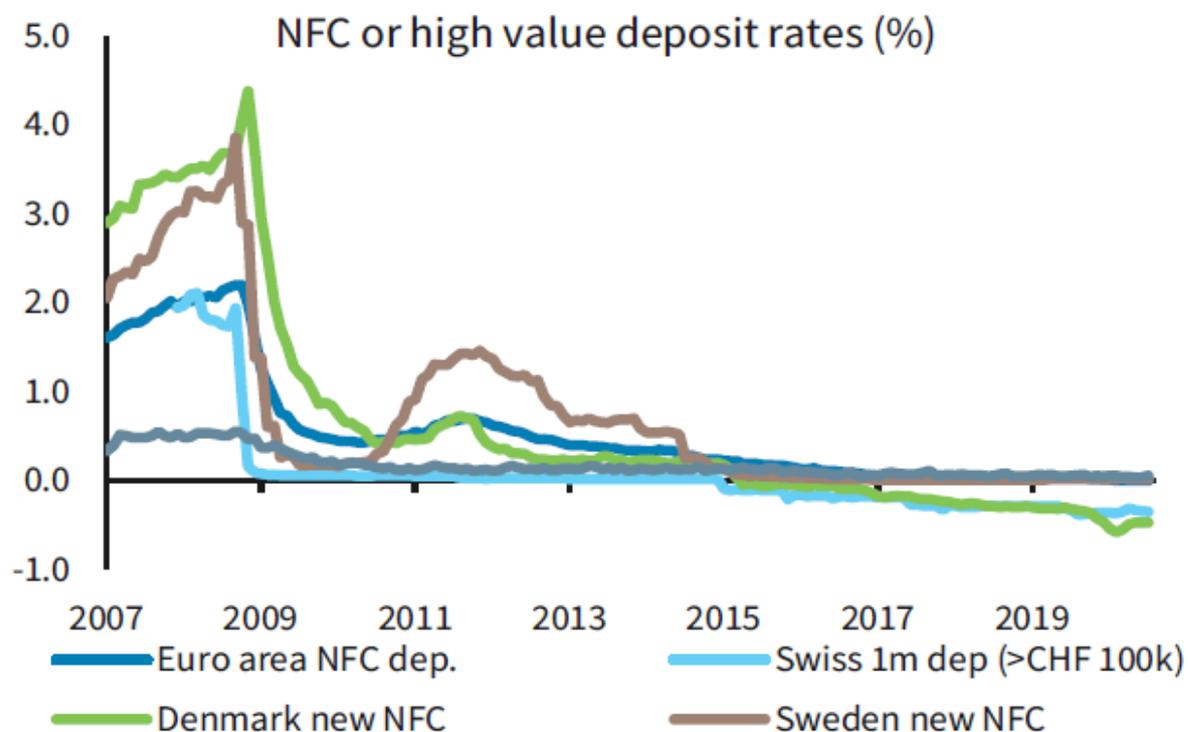
圖 14 銀行難以轉嫁負利率給家計單位



資料來源: Barclays

不僅如此，轉嫁給非金融機構的能力亦不顯著(圖 15)。以歐元區為例，家計單位存款占貨幣金融機構總負債超過 20%，非金融企業存款則占約 8%~10%，故負利率難以完全轉嫁已對銀行產生相當程度負面衝擊。

圖 15 各經濟體銀行將負利率轉嫁給非金融企業的能力不同



資料來源: Barclays

(二)實證結果顯示負利率影響銀行的淨利息收益

負利率會對銀行的淨利息收益產生負面影響，因為這會使放款與存款間的利差縮小，此外，當銀行難以對存款實施負利率時，會加劇負面影響，故央行將政策利率降至負值後，銀行對利率變動的敏感度會上升(表 2)。

表 2 利息變動對銀行淨利息收益之影響

Regression of Net Interest Margin of banks (Q3 2010-Q2 2020)		
Variables	Coefficient	T-stat
10y swap rate	0.089	7.9**
3m floorlet, ie. max(0, -1*3m rate)	-0.155	2.8**
Country: GDP (qoq)	0.004	0.8
Bank: deposits to assets ratio	0.018	12.2**
Bank: common equity to assets	0.105	10.4**
R-squared	29.80%	

Note: Net interest margin data have been obtained from Bloomberg (using T12_net_int_margin field). Deposits and equity ratios have also been obtained from Bloomberg (using despoits_to_assets and com_eqy_to_tot_asset fields). Semi-annual data is used where quarterly data is not available. Countrywise split of banks is Germany 2, France 4, Italy 4, Spain 6, Netherlands 2, Austria 2, Belgium 1, Denmark 2, Switzerland 2, Sweden 3, Finland 1, Ireland 2

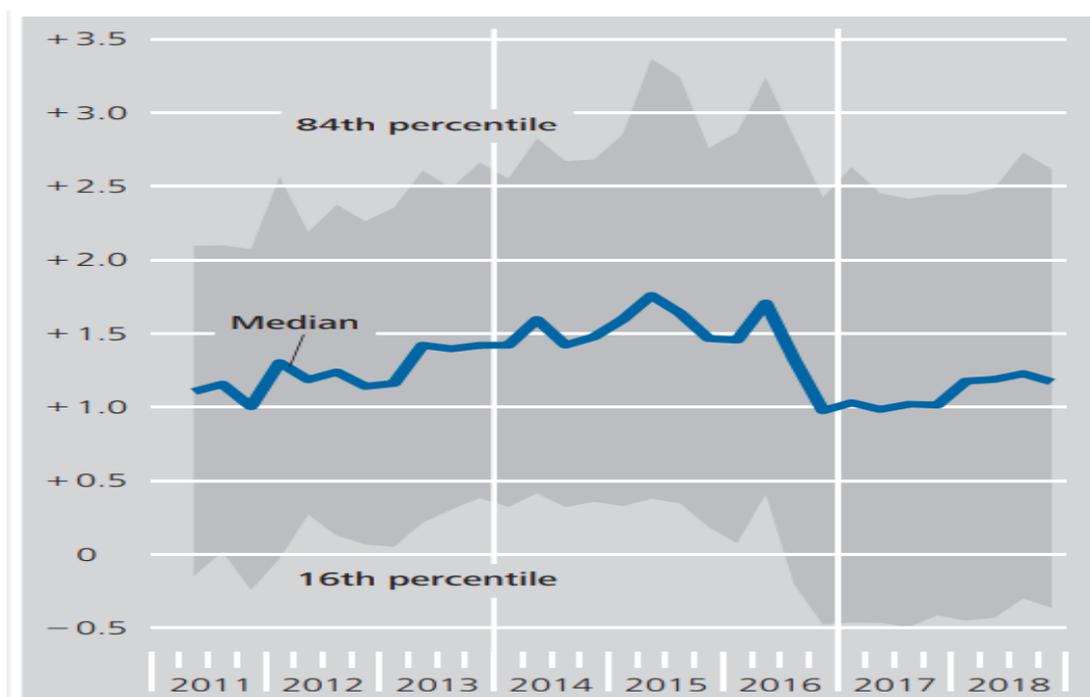
(三)德國央行近期研究顯示，非傳統性貨幣政策效果似乎出現下降

根據 2014 年歐元體系銀行放款訪查(Bank Lending Survey, BLS)即顯示，歐元區銀行因放款業務競爭激烈而放寬信用標準。此外，有四分之三受訪銀行表示，負利率政策對他們的淨利息收益產生負面衝擊；有三分之一受訪銀行認為，大規模資產購買計畫使淨利息收益減少。

此外，根據 ECB 利用可以涵蓋非傳統性貨幣政策效果、範圍較為全面的影子利率(shadow interest rate)實證顯示，2011 年中~2013 年中，該行開始增加使用

非傳統性貨幣政策期間，貨幣政策傳遞效果增加，並在 2013 年中~2016 年初維持相同效果；惟隨著 ECB 持續推行負利率政策，自 2017 年初開始，該行非傳統性貨幣政策對歐元區銀行利率的影響下降(圖 16)。

圖 16 影子利率下降 1 百分點對貸款利率的影響



資料來源：Deutsche Bundesbank

五、鼓勵非銀行部門從事高風險投資，易形成資產泡沫化

家計部門為追求比存款利率更高的報酬，將更多資金轉移至高風險資產如不動產、股票等；不僅如此，保險業與退休基金等機構投資人為履行給付義務，增購私募股權或不動產貸款擔保商品等另類投資(圖 17)，除大幅推升部分資產價格外，亦讓自身更易受到金融市場波動之衝擊。

IMF 金融穩定報告指出，銀行在低利率環境中，透過證券持有等方式所獲得的利潤，該利多因素中期將會逐漸消失，而削減成本與提高手續費收入也許可以稍微替補即將消失的利潤，但卻無法完全取代；因此，當經濟完全恢復，銀

行面臨利潤的挑戰，可能會承擔額外的風險。

圖 17 大型退休基金之另類投資比重上升*



*統計樣本為全球 700 家大型退休基金，資產總規模約 13 兆美元。
資料來源：IMF Global Financial Stability Report (2019/10)

六、公債及貨幣等市場流動性降低，可能損及金融市場運作機制

負殖利率公債規模伴隨 QE 及負利率政策的推出而增加，降低長期投資者交易該等債券意願，因而衝擊其流動性。如日本公債次級市場交易量對其在外流通餘額比率，由 2011 年第二季之 7.68% 降至 2019 年第四季之 1.45%。

另許多貨幣市場商品利率降至負值，增加貨幣市場基金之營運難度，亦使貨幣市場流動性降低。如歐元區銀行間隔夜無擔保拆款利率(EONIA)日平均交易量由 2014 年的 270 億歐元減至 2019 年的 24 億歐元，降幅逾 9 成。

肆、結語

近年全球債市負殖利率現象益加普遍，除以歐元及日圓等幣別債券為主外，同時增加更多中長天期債券。探究該現象之成因，大致可區分為景氣循環因素與長期趨勢因素等兩類。若負殖利率債券現象延續過久，恐不利經濟金融穩定，故須密切注意其後續發展。

參考文獻

1. Aiyar, Shekhar et al. (2019), “The Impact of Workforce Aging on European Productivity,” IMF Working Paper, Dec. °
2. Archibald, Joanne and Hunter, Leni (2001), “What Is the Neutral Real Interest Rate, and How Can We Use It?” Reserve Bank of New Zealand: Bulletin Vol. 64, Sep.) °
3. Byrne, David M. and Carol A. Corrado (2017) , “The Increasing Deflationary Influence of Consumer Digital Access Services, ” Federal Reserve, Finance and Economics Discussion Series,2020-021, Jan. °
4. Brunnermeier, Markus and Yann Koby (2017), “The Reversal Interest Rate: An Effective Lower Bound on Monetary Policy,” Working Paper, May 3 °
5. Banerjee, Ryan Niladri and Boris Hofmann (2018), “The rise of zombie firms: causes and consequences,” BIS Quarterly Review , Sep. °
6. Deutsche Bundesbank(2019), “ Interest Rate Pass- through in the Low Interest Rate Environment,” *Monthly Report* , Apr. °
7. Eggertsson, Gauti B. (2017) , “A Model of Secular Stagnation: Theory and Quantitative Evaluation,” NBER Working Paper Series, Jan. °
8. Franta, Michal (2018), “The Likelihood of Effective Lower Bound Events,” BIS Working Papers, No.731, Jun. °
9. Franta, Michal (2018), “The Likelihood of Effective Lower Bound Events,” BIS Working Papers, No.731, Jun. °
10. Miwa, Takashi et al.(2019), “Deeper Minus Rates, Household Concerns,” Japan Economic Weekly, Nomura Research, Oct. 7. °
11. Richter, Wolf (2019), “Negative Yielding Bonds Turn into Punishment Bonds,” Wolf Street, Nov. 9 °
12. Rohra, Hitendra (2020), “Flooded by negative rates: the negative convexity of banks and its implications,” *Interest Rates Research* , Oct. °
13. Stubbington, Tommy (2019), “Why the Global Shortage of Safe Assets Is Getting Worse,” Financial Times, Nov. 19 °