

BARINGS

公開股票

從飲食到科技： 永續農業的投資機會

霸菱洞察



James Govan, CFA 特許金融分析師

全球資源股票團隊
投資經理人

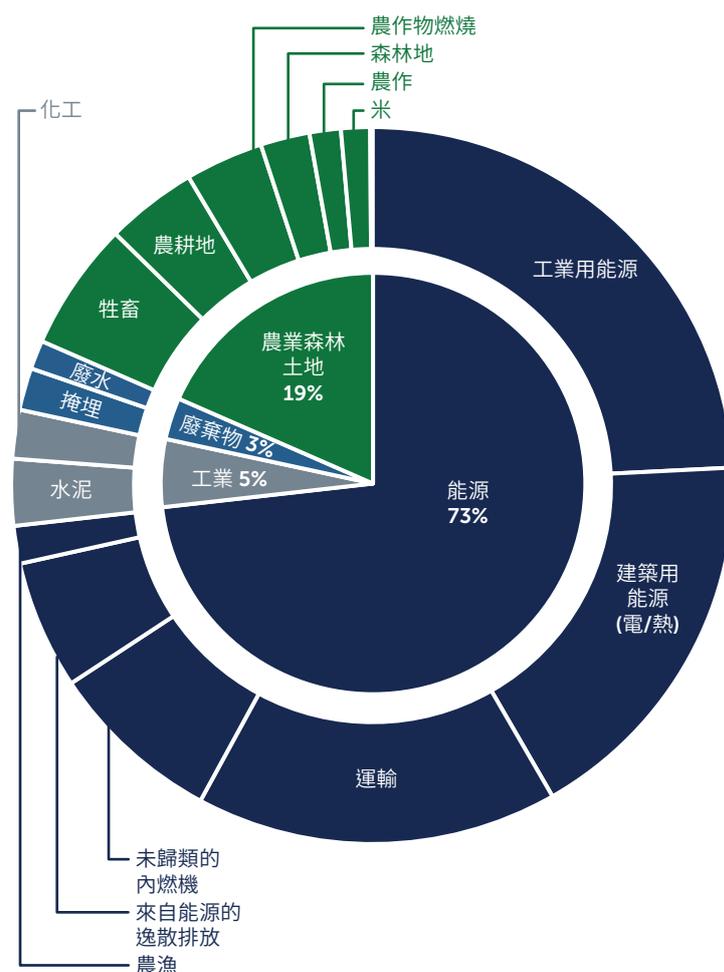
聚焦

- 對於全球農業及食品系統來說，一成不變地經營並不可行。事實上，一項學術研究指出：為滿足2010年至2050年預期的糧食增長需求，溫室氣體排放量將增加87%，而對耕地的需求則將增加67%¹。
- 精準及數位農業、生物解決方案及種子技術等創新科技的應用，是提高農業生產力並減少環境影響的關鍵。
- 透過從動物飼料及健康方面提升生產力，令蛋白質生產更具永續性。以動物類食物為主的大眾飲食習慣亦有必要轉為植物性飲食。
- 供給人類攝取的食物中有三分之一在供應鏈上損失或浪費，且在食品系統的每個階段均有損失及浪費。
- 霸菱相信透過將環境、社會及治理(ESG)納入研究的盡職調查中，有可能發現傳統基本面分析難以洞悉的風險，並可物色更永續的業務實踐及投資機會。實現這理念有賴我們專注於整合、前瞻性動態及積極參與，而非依賴直接排除，以挖掘股票投資的長期報酬潛力。
- 我們專注於專有的投資方式，避免對食品價格走勢進行預測(這可能會引發食品通脹)。相反，我們專注於基礎建設因子，這些因子能夠支持農業以更少資源完成更多工作，透過提高農作物產量及生產過程的永續性來提升生產率，從而滿足不斷增長的全球人口，並且在此過程中產生的碳足跡亦低於全球平均水平。

全球農業為溫室氣體的主要排放來源之一。據世界資源研究所估計，農業、林業及土地使用佔全球溫室氣體排放量的19%²。

永續農業的關鍵在於「以更少資源完成更多工作」，並於過程中在養活不斷增長的全球人口、減少環境影響及永續土地管理之間取得平衡。如果全球於2050年需以永續的方式養活100億人，我們需要在食品生產及消費方面作出改變，特別是當可耕地有所減少時。這就需要目前正在進行的科技變革。本文將闡述用於提升耕作農業、蛋白質生產及永續性的幾項創新技術。

圖一：全球各產業的溫室氣體排放量



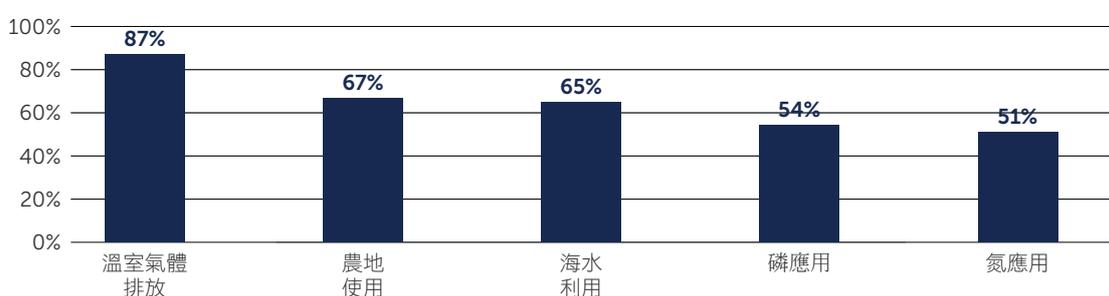
資料來源：世界資源研究所氣候觀察(2020年)。

1. 資料來源：Springmann, M.等(2018年)，如何令食品系統符合環境限制(Options for keeping the food system within environmental limits)，《自然》第562卷(7728期)第519至525頁。
 2. 資料來源：世界資源研究所氣候觀察(2020年)。

挑戰

牛津大學馬丁學院未來糧食計劃的Marco Springmann博士發表了名為「如何令食品系統符合環境限制」的論文，當中探討從2010年至2050年食品生產及消費急劇增加對環境造成的影響³。Springmann博士發現若無科技變革及其他緩解措施，食品需求的增加將加劇食品系統造成的環境壓力(圖二)。預估的增長是對2050年的基本預測，並是自2010年水平的百分比增長。在此40年的預測期內，最顯著的影響是預計溫室氣體排放量將增加87%，農地使用需求將增加67%。造成溫室氣體排放量大幅增加的主要原因是動物產品的增加。動物產品需求預計將增加，除了因為全球人口預期增加，亦因新興市場財富增長，導致人民轉為傾向在飲食中攝取動物類食品。

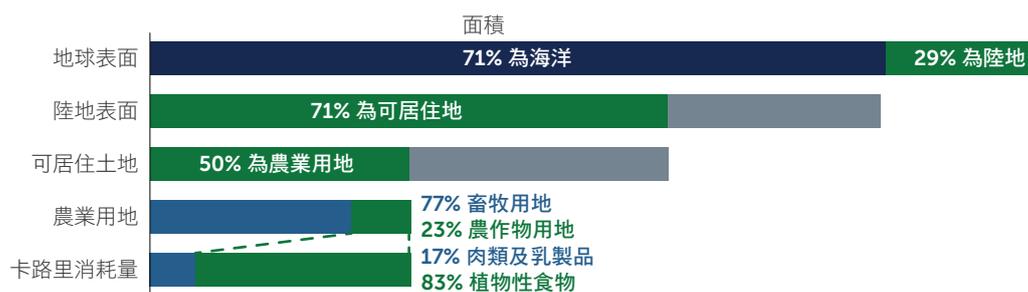
圖二：食品需求增加對環境的影響(2010年至2050年)



資料來源：Springmann, M.等(2018年)。

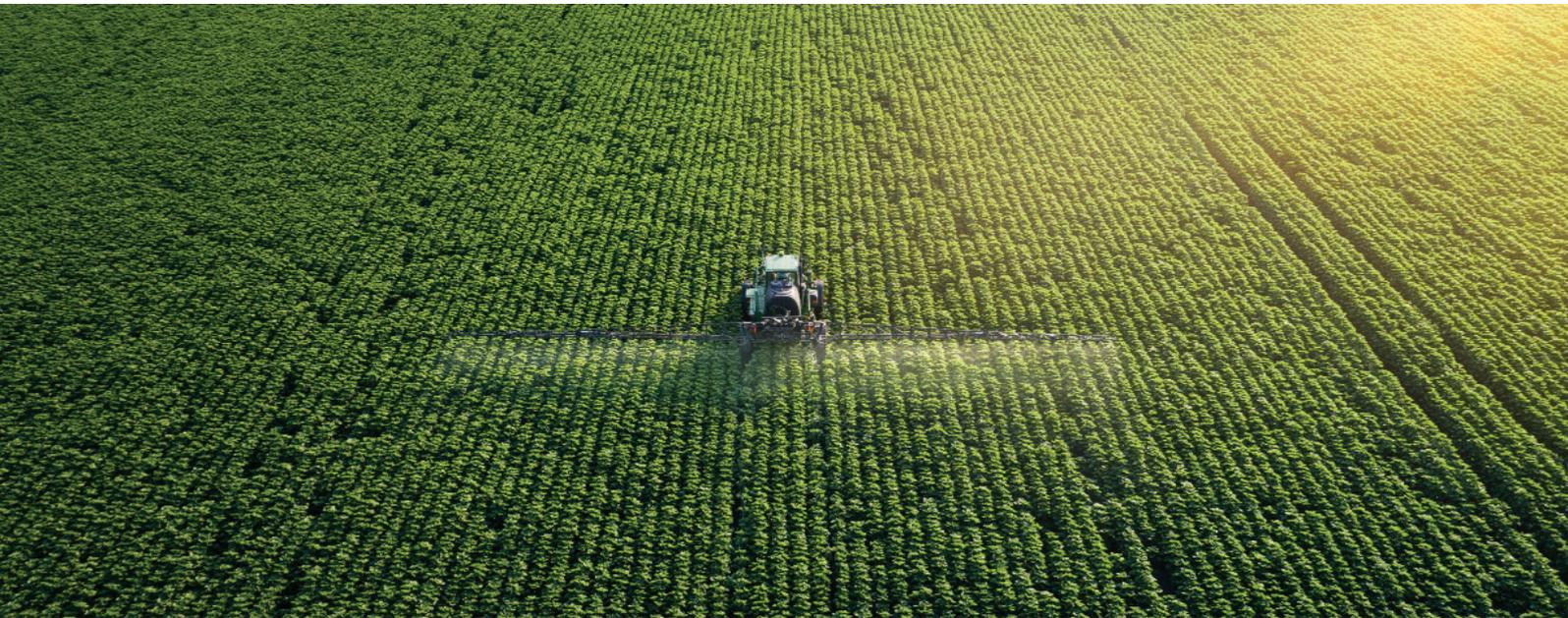
農業不僅為資源密集型產業，亦需要大量土地。值得注意的是，全球50%的可居住土地用於農業。世界自然基金會亦估計，農業用地中77%為畜牧用地，但畜牧產品僅貢獻17%的卡路里消耗(圖3)，突顯出目前食品生產軌跡的不永續性。

圖三：用於食品生產的土地面積



資料來源：數據看世界(Our World in Data)。截至2019年9月。

3. 資料來源：Springmann, M.等(2018年)，如何令食品系統符合環境限制(Options for keeping the food system within environmental limits)，《自然》第562卷(7728期)第519至525頁。



「全球食品系統日益需要轉型變革， 以滿足不斷增長的人口，同時確保環境的永續性。」

在評估食品需求不斷增長所帶來的影響時，其中一個重點關注領域為對地球生物多樣性的影響。生物多樣性指的是物種的種類、數量以及生態系統的品質及範圍，而失去生物多樣性則會威脅食品系統及農業生產力。例如，75%以上的全球食品農作物種類依賴動物授粉⁴。因此，我們在尋求增加食品產量的同時，亦需要減少生產食品的土地數量，以保持生物多樣性。農業面積的減少顯然與2050年前的食品需求顯著增加構成衝突，因此尋求科技解決方案以提高產量變得為更迫切。

應對此挑戰的另一方法顯然為減少食物浪費。目前的系統低度效率且不永續，所有供人類消費的食物中有三分之一在供應鏈上損失或浪費，在食品系統的每個階段都有損失及浪費⁵。另外，撇除土地使用變化造成的溫室氣體排放不計，已生產但未消耗食品的碳足跡、將是全球第三大溫室氣體排放來源，僅次於中國及美國。

食品系統可以如何改變以增加永續性？

全球食品系統日益需要轉型變革，以滿足不斷增長的人口，同時確保環境的永續性。這些變革將帶來各種不同的解決方案，其累積邊際效益將改變我們營運及消費的方式。

4. 資料來源：生物多樣性及生態系統服務政府間科學政策平台(2019年)；決策者摘要，第3頁 A1段。

5. 資料來源：「食物浪費的足跡：對自然資源的影響」(“Food wastage footprint: Impacts on natural resources”)，糧食及農業組織，2013年。

可耕作農業的解決方案

談到可耕作農業的核心，永續耕作解決方案將涉及以下科技：

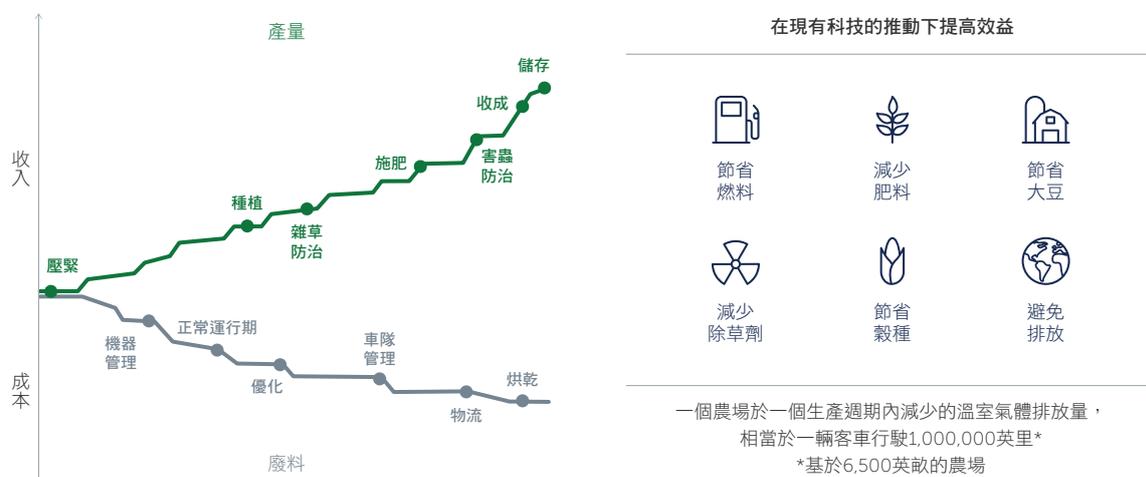
- **精準及數位農業**透過善用農作物投入，以改革農業及提高產量
- **生物解決方案**提供更環保的解決方案以保護及種植農作物，從而保護生物多樣性
- **種子技術**從結構上提高產量

精準及數位農業

精準及數位農業技術從首次問市已出現結構性增長。這些技術可以提高產量、減少浪費及增加農民收益，從根本上令農業能夠以較少的農作物保護、化肥及種子投入獲得更高產量。這些突破涉及「大數據」的使用，利用歷史資料預測分析土壤質量及成份，以及通常透過使用衛星或航空圖像預測分析最理想的天氣條件。掌握這些資料後，農民能夠就使用什麼種子、化肥及農作物保護產品來種植，何時種植及最終收成作出更佳決策。然後，將這些數據編入設備中，以便機器自動在田地中生產力最高的地方以正確密度播種，以及施下農作物保護產品及肥料。

「精準農業」的領先製造商AGCO估計，透過利用其完整的精準農業技術組合，農民於五年內可透過提高產量及降低成本、提高20%的收益。此外，AGCO「精準農業」部門的目標為讓農民於一至兩年內實現賺取投入於設備上的成本，我們認為此具吸引力的提議能鼓勵變革。考慮到AGCO的技術可以改裝舊設備，將舊種植設備改造成「智慧」設備，且價格亦算合理，此技術將特別容易普及。

圖四：精準農業技術的經濟及永續性效益



資料來源：AGCO；Deere 2020年永續發展報告。成本及收入數據截至2021年3月。

同樣地，John Deere估計一個美國中西部的農民利用其最新的科技在6,500英畝的農場上種植玉米及大豆，從播種到收成可以節省化肥、種子及除草劑等關鍵農作物投入，以及節省逾1,600加侖的柴油燃料。這將額外帶來每英畝40美元的顯著經濟效益，亦即整個農場將獲得超過260,000美元的經濟效益⁶。

在除草劑方面，Deere目前提供的技術可以減少最多77%的除草劑使用量⁷。農民使用除草劑時，通常傾向於噴灑整片農田，而Deere的See & Spray技術運用鏡頭，僅向發現雜草的區域噴灑除草劑，因此可能會大量減少除草劑的用量。儘管這項技術最初應用在農業的一小部份，但目前已推廣應用於更工業化的作物，加快農民在整塊田地噴灑除草劑的速度，並增加其作為長期解決方案的實用性，從經濟及環境角度均可受益。

此外，精準及數位農業亦為管理土壤的碳含量提供永續解決方案。這有望為農民產生碳排放信用額度系統鋪路，並因減少排放及碳封存而獲得獎勵。北美化肥及農業零售公司Nutrien及全球化肥公司Yara International已開始推出農民碳排放信用額度交易系統。我們認為碳市場雖然仍處於起步階段，但擁有巨大潛力。Nutrien認為農業可能成為碳排放信用額度的主要來源，至2050年可能佔整個碳市場的30%；而Yara估計農業碳排放信用額度計劃可能價值100億美元⁸。

生物解決方案

生物解決方案是農民減少使用化學農藥的另一種方法，並可用酶及微生物等方法取替。生物解決方案可代替除草劑、農藥及殺蟲劑，保護農作物免受病蟲侵蝕。此外，新的生物接種劑可以應用於土壤或植物，以提高生產力及農作物健康，例如使植物更有效地吸收肥料。在這兩個類別中，微生物僅佔總市場規模的低至中個位數百分比，但未來擁有巨大的增長潛力。

全球領先的生物解決方案供應商Novozymes估計，若美國所有玉米田及雞肉生產均採用生物解決方案，將會額外生產1.3億加侖的生質柴油、100億加侖生質乙醇、額外23億磅含豐富蛋白質的動物飼料及21百萬兆瓦時的生質電力。此舉在提高生產力的同時，將減少9,000萬公噸的溫室氣體排放，相當於減少1,800萬輛美國自用汽車的排放量。

6. 資料來源：Deere 2020年永續發展報告。

7. 資料來源：Deere 2021年永續發展報告。

8. 資料來源：Yara環境、社會及治理研討會。截至2020年12月。

種子技術

另一方面是為提高農作物產量而需要完善的種子技術及抗性，特別是在從長遠來看農業土地減少的情況下。於過去30年，作物增產主要有賴高產種子取得技術性突破；而這是透過提高胚質(種子的基本遺傳物質)來實現的。由此可見，技術可以提升種子培育，提高胚質品質及產量。將害蟲管理、除草劑耐受性及抗旱等特性，透過基因改造導入至種子基因中，從而輔助以傳統方式培育的農作物。雖然我們留意到市場憂慮基因改造種子對生物多樣性的影響，但我們認為基因改造種子在提高產量、減少使用化學農藥，以及保護農作物免受氣候變化影響而需要作出應變帶來眾多好處，遠勝上述憂慮。

Corteva及Bayer等全球領先的種子企業是研發優異胚質及基因改造種子特性的先鋒。這兩家企業均有望繼續從這結構性需求中受惠，而《歐洲綠色協議》中所載的「從農場到餐桌戰略」提到政府會加大相關支持力度，以供農民選購能適應氣候變化壓力的種子品種。

蛋白質生產永續解決方案

全球農業溫室氣體排放量中有一大部份來自動物性蛋白質生產。我們將探討如何透過更高效的飼養方式、改善牲畜健康狀況及永續農業，令動物類食品的生產更具永續性。最後，我們將探討大幅降低對環境影響的植物性蛋白質替代品，例如植物性肉類及乳製品。

提高肉類生產的永續性

使用飼料添加劑可以提高飼料功效及改善牲畜健康狀況，同時亦能減少環境足跡。例如，一種名為Eubiotics的添加劑不僅可以改善牲畜的腸道健康，亦可以替代抗生素。然而，我們看到這理念正發展至令人振奮的全新領域。荷蘭化學品公司DSM在其「潔淨牛隻項目」中發明了一種名為Bovaer的牲畜飼料添加劑；DSM表示這種添加劑可以減少牛隻高達30%的甲烷排放。Bovaer於2022年2月獲批准在歐盟境內使用，使其成為歐盟首個以其環境效益為賣點的飼料添加劑產品。紐西蘭乳品業巨頭Fonterra 合作企業與DSM已簽署一份合作協議，內容關於加速過渡至低甲烷排放農業，而「潔淨牛隻」技術可能有助於紐西蘭在低碳乳製品生產方面發揮領導作用。

永續水產養殖

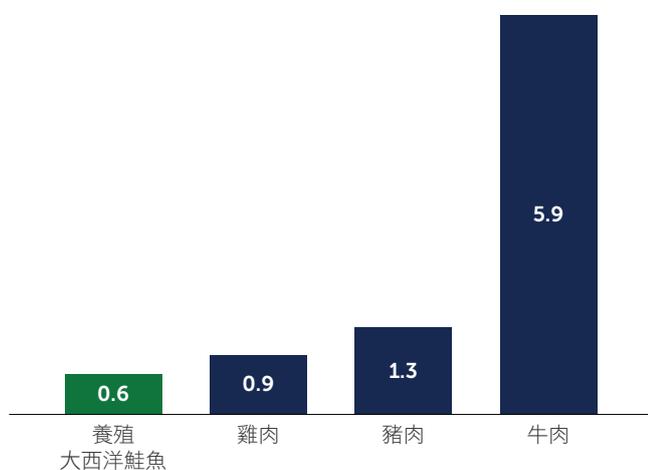
永續水產養殖亦可以成為蛋白質攝取解決方案的一部份。就碳足跡而言，生產養殖鮭魚相對高效；與出海捕撈相比，並不存在誤捕其他物種的風險(圖五)。鮭魚養殖公司Mowi在2011年Collier FAIRR蛋白質生產者指數中位居首位，我們認為這亦不足為奇。該指數由FAIRR Initiative制定，旨在按照十項環境、社會及治理因素對全球60家最大的上市肉類、乳製品及水產養殖企業進行評估，而所有這些因素均符合永續發展目標。FAIRR Initiative與蛋白質生產業合作，以改善該產業的永續性；而霸菱為FAIRR與鮭魚養殖公司Bakkafrost合作項目的主要投資者，項目目標旨在改善該公司鮭魚養殖業務中飼料的永續性。

透過使用更具永續性的魚粉及魚油，可以進一步提高鮭魚生產的永續性，而我們攝取的鮭魚正是用這些魚粉及魚油餵養的。荷蘭化學品公司Corbion及DSM使用發酵技術從糖或玉米生產一種含豐富Omega-3的藻類，可作為魚粉及魚油的替代品添加到魚飼料中，在浮游魚類飼料外提供補充。

植物性肉類及乳製品

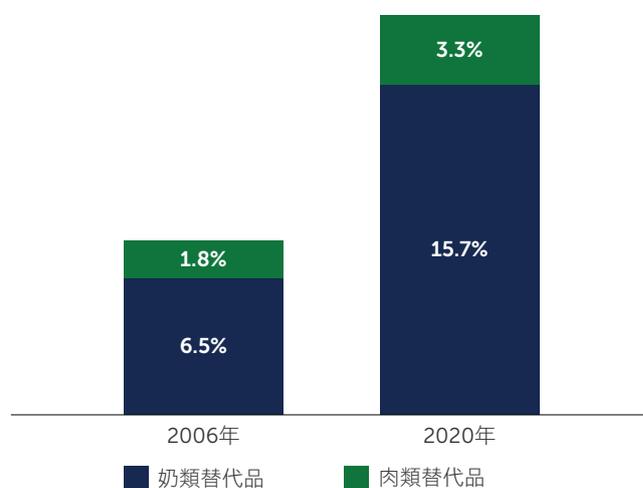
植物性蛋白質生產的溫室氣體排放量及耗水量，較同等動物性蛋白質生產要低得多。因此，消費者增加日常飲食中植物性膳食比例將有利於環境。事實上，我們在美國乃至全球各地都看到這方面的一些例證；消費者希望採取彈性素食飲食方式。彈性素食主義或「休閒素食主義」為一種日益受到青睞的飲食方式；人們採取環保上更永續的飲食方式，即減少肉類攝入並以替代蛋白源取而代之。

圖五：養殖鮭魚的碳足跡相對較低



資料來源：Bakkafrost 2019年永續發展報告。碳足跡按每份標準食用份量(40克)的可食用蛋白質產品所產生的二氧化碳量(以克為單位)計算。

圖六：美國零售渠道中替代乳製品或肉類產品的市場份額



資料來源：Euromonitor; Bernstein Analysis。截至2020年10月。

密西根大學對Beyond Meat植物肉漢堡的生命週期與同等的牛肉漢堡進行比較分析，發現Beyond Meat漢堡的溫室氣體排放量較同等的傳統漢堡降低高達90%，同時耗水量亦減少99%⁹。為了滿足日益增長的「彈性素食者」，這些產品的目標市場不僅為純素食者及普通素食者，亦包括肉食者。根據Beyond Meat的數據，美國於2018年上半年有93%在Kroger雜貨店購買Beyond Burger的消費者亦有購買肉製品¹⁰。Beyond Meat認為若要植物性肉類成為主流，有三大因素至關重要：



味道及質感

優質的植物性肉類應該與動物性肉類無差異



營養成份

營養更為豐富的產品



定價

降低價格以達到與動物性蛋白質的價格持平或更低水平

Beyond Meat成功的部份原因是該公司在嘗試複製肉類的外觀、味道及質感方面取得進展，最終使植物性肉類達到難以區分的程度。該公司對此採取科學方法，分析肉類的成份組成，包括胺基酸、脂肪及維生素，並從植物中尋找這些營養價值；而植物通常富有此類營養。然而，因為此類漢堡的品質已經並將繼續提升，而且通常較動物替代品更健康，所以訂價較高為植物肉漢堡面臨的最大挑戰。我們認為隨著投資增加，訂價的障礙最終會減少。隨著麥當勞等全球食品連鎖店紛紛推出植物肉漢堡，以及Beyond Meat現在為肯德基、星巴克、Pizza Hut、Dennys、Subway及Taco Bell等公司供貨，消除訂價的憂慮應該只是時間問題。

植物性乳製品生產

對於有乳糖不耐症的消費者來說，植物奶為潛在替代品。這也是部份原因使亞太區成為最大的植物奶市場(摩根史坦利的數據顯示2017年約佔該市場的50%)。植物奶市場較植物肉市場更為成熟，表示其增長率可能會低於植物肉市場，而後者近期的品質有顯著改善，有助於推動其從較低水平轉而強勁增長。

重要啟示

食品生產及飲食習慣需要改變，方可用永續的方式滿足到2050年的需求增長，同時實現其他目標，例如提升生物多樣性，這對管理氣候變化至關重要。

科技正掀起一場農業革命，特別是在精準及數位農業方面，這不僅提升生產力，亦減少環境足跡。重要的是，這些技術亦提升了農民在經濟上的永續性；特別是，AGCO估計精準農業技術全面普及後可為全球農民帶來額外800億美元經濟效益。此外，數位農業及精準農業技術為農業排放提供碳交易平台的可能性，為農民採用更環保的農業技術提供經濟動能。我們認為這提升了整個產業的永續性，發展前景令人振奮。擁有精準農業技術的農業機械企業可望在不同程度上受惠於這結構性增長機會。

由於市場日益關注更環保的解決方案，這趨勢很可能會帶來生物解決方案的結構性增長，而合成化學農藥則會被逐漸取代。進一步發展種子技術以繼續提高產量，以及並無投入額外資源的情況下增產仍然非常重要。此外，我們亦認為有必要發展基因改造種子技術，以作為永續增產及減少使用化學農藥的其中一個解決方案。

9. 資料來源：Beyond Meat新聞稿。截至2018年9月。

10. 資料來源：Business Insider。截至2019年4月。



透過改善動物飼料及健康，動物性肉類生產在環境方面將變得更具永續性。然而，由於動物性肉類生產需要大量資源，飲食方面的動物性肉類數量亦同樣可能需要減少。我們認為植物性肉類及乳製品等植物性替代品的趨勢將持續流行，特別是在植物性產品價格下降的情況下。

物色投資機會

永續的可耕作農業解決方案及蛋白質解決方案是有助於提高農業及相關食物鏈永續性的兩大範疇，但這產業亦有許多與更永續發展相關的主題，包括健康及養生、循環經濟或生物製品、配送與林業。

「科技正掀起一場農業革命，特別是在精準及數位農業方面，這不僅提升生產力，亦減少環境足跡。」

健康及養生方面的趨勢是關於改善食品的營養狀況，或令有營養的食品更加普及。例如，Tate & Lyle等配料生產商可以透過增加食品中蛋白質及纖維素的含量，以及減少鹽、糖及飽和脂肪的含量，從而改善食品的營養狀況。與此同時，配送公司的主題則關於以負責任的方式採購食品或提供其他更永續且更高效的運輸方式，例如Bunge及ADM。隨著全球各國引導農業貿易以滿足不斷增長的全球人口(特別是在亞洲)，同時保護更多土地以維持生物多樣性，配送主題變得日益重要。

在循環經濟或生物製品主題方面，Neste等公司提供一種基於生物學且可替代化石燃料的產品，例如可再生生質柴油。最後，木材為綠色建築材料，可以無限再生循環生產。在林業主題方面，Weyerhaeuser等以負責任的方式採購木材，並對其資源加以維護的公司、提供一種永續的材料以替代鋼鐵及混凝土等不太環保的建築材料。

霸菱投資於農業的方法

霸菱認為風險與機會均能突顯投資農業的必要。我們專注於專有的投資方式，避免對食品價格走勢進行預測(這可能會引發食品通膨)。相反，我們專注於基礎建設因子，這些因子能夠支持農業以更少資源完成更多工作，透過提高農作物產量及生產過程的永續性來提升生產效率，從而滿足不斷增長的全球人口，並且在此過程中產生的碳足跡亦低於全球平均水平。

霸菱為一家管理逾3,497億美元*資產的全球投資管理公司，致力於尋找不同的投資機會，並在公共及私募固定收益、房地產及專門的股票市場建構長線投資組合。作為美國萬通(MassMutual)的子公司，在北美、歐洲和亞太地區駐有投資專家，致力於為客戶、社區和員工提供服務，並致力於可持續的發展和負責任的投資。

【霸菱投顧 獨立經營管理】

霸菱證券投資顧問股份有限公司 台北市基隆路一段 333 號 21 樓 2112 室
一百零六金管投顧新字第零零貳號 0800 062 068

本基金經金管會核准或同意生效，惟不表示絕無風險。基金經理公司以往之經理績效不保證基金之最低投資收益；基金經理公司除盡善良管理人之注意義務外，不負責本基金之盈虧，亦不保證最低之收益，投資人申購前應詳閱基金公開說明書。本基金無受存款保險、保險安定基金或其他相關保障機制之保障。基金投資可能產生的最大損失為全部本金，投資人需自負盈虧。如因基金投資產生紛爭，投資人可先向本公司提出申訴，投資人不接受本公司申訴處理結果或未在三十日內處理回覆時，投資人可在處理結果或期限屆滿之日六十日內再向「金融消費評議中心」申請評議。所提供之資料僅供參考，此所提供之資料、建議或預測乃基於或來自相信為可靠之消息來源。然而，本公司並不保證其準確及完整性。該等資料、建議或預測將根據市場情況而隨時更改。本公司不保證其預測將可實現，並不對任何人因使用任何此提供之資料、建議或預測所引起之損失而負責。本文之經濟走勢預測亦不代表相關基金績效，基金投資風險請詳閱基金公開說明書。有關基金應負擔之費用（含分銷費用）已揭露於基金之公開說明書及投資人須知中，投資人可至境外基金資訊觀測站中查詢。基金投資涉及投資於新興市場部分，因其波動性與風險程度可能較高，且其政治與經濟情勢穩定度可能低於已開發國家，也可能使資產價值受不同程度之影響。本資料可能載有根據霸菱資產管理現時的意見、預期及預測而作出的前瞻性陳述。本公司並無責任更新或訂任何前瞻性陳述，而實際結果可能與前瞻性陳述所預期者有重大差異。本文所提及之個股或公司，並非推薦或勸誘投資該個股或公司。

請至 [BARINGS.COM](https://www.baring.com) 發掘更多

*截至2022年6月30日

TW22-2305427 刊出日期：2022年7月25日