

「2020 Win the PRIDE：用指標說故事」競賽文稿

## 救境，食の真相

### **The truth of leftovers : the analysis of food consumption and the comparison of environment- saving measurements between Japan and Taiwan**

王沛驊、羅珮瑜、曾羽薇、江郁珊

高中生組

■大學生組

研究生組

國立臺北商業大學國際商務系

主辦單位：財團法人國家實驗研究院科技政策研究與資訊中心

中華民國 109 年 12 月

## 內容目錄

摘要.....	1
壹、前言.....	2
貳、文獻回顧.....	5
參、研究方法.....	8
肆、樣本描述.....	9
伍、實證分析.....	14
陸、結論與建議.....	22
一、問題.....	22
二、政策建議.....	22
柒、參考文獻.....	23

## 圖表目錄

圖 1：缺糧的嚴重度.....	2
圖 2：平均每人國內生產毛額.....	3
圖 3：食物生產指數.....	4
圖 4：日本每人每日熱量浪費量（千卡）.....	15
圖 5：日本每人每日蛋白質浪費量（公克）.....	16
圖 6：日本每人每日脂肪浪費量（公克）.....	16
圖 7：台灣每人每日熱量浪費量（千卡）.....	19
圖 8：台灣每人每日蛋白質浪費量（公克）.....	19
圖 9：台灣每人每日脂肪浪費量（公克）.....	20
圖 10：台日每人每日熱量時間趨勢估計函數圖.....	20
圖 11：台日每人每日蛋白質時間趨勢估計函數圖.....	21
圖 12：台日每人每日脂肪時間趨勢估計函數圖.....	21
表 1：實證結果之調整後判定係數.....	8
表 2：變數名稱之定義.....	9
表 3：台灣熱量、蛋白質、脂肪統計表.....	10
表 4：日本熱量、蛋白質、脂肪統計表.....	10
表 5：台、日每人每日熱量供需統計表.....	11
表 6：台、日每人每日蛋白質供需統計表.....	12
表 7：台、日每人每日脂肪供需統計表.....	13
式 1：實證模型.....	8
式 2：日本每人每日熱量浪費量（千卡）估計結果.....	14
式 3：日本每人每日蛋白質浪費量（公克）估計結果.....	14

## 「2020 Win the PRIDE：用指標說故事」競賽文稿

式 4	：日本每人每日脂肪浪費量（公克）估計結果.....	14
式 5	：台灣每人每日熱量浪費量（千卡）估計結果.....	17
式 6	：台灣每人每日蛋白質浪費量（公克）估計結果.....	17
式 7	：台灣每人每日脂肪浪費量（公克）估計結果.....	17

## 摘要

本研究根據 PRIDE 資料庫指出，全球飢餓問題相當嚴重，但同時存在食物損失及浪費之現象，其中在已開發國家雖無飢餓問題存在，但較常發生食物浪費情形，而開發中國家及低度開發國家則同時存在飢餓與浪費的現象。依據 PRIDE 資料庫中食物生產指數和缺糧嚴重度的世界分布圖，我們推測亞、非等2洲可能是食物浪費較為嚴重的地區。

本文將以時間趨勢模型來估計台、日在食物浪費之走勢，其中食物浪費量是依據 Liu 等 8 人 (2016) 所建議的方法進行估算，分別以熱量、蛋白質及脂肪等 3 項指標計算出的每人每日供需量差異作為浪費量估計值。同時由於台灣和日本為同處於東亞之國家，且日本在處理食物浪費之議題上成效卓著。因此，本文擬透過模型分析來比較並了解兩國間食物浪費量隨時間變化之趨勢及兩國政策實行上之差異。實證結果顯示，台灣熱量、蛋白質以及脂肪浪費量上升的幅度均超過日本，依序為 3.13 倍、4.46 倍及 10.64 倍。

最後，希望經由反思行為，審視本國政策實行上之利弊，並借鏡日本已實行且成效卓著之方針措施，再透過調整與試行，使其作為符合台灣環境之治理政策根據。

## 壹、前言

2020年，在新冠病毒疫情的影響下，全球有數百萬人受困於飢餓。專家警告今年年底，恐怕會有相較往年兩倍的人口，意即兩億六千五百萬人，將面臨飢餓的問題<sup>(1)</sup>；與此同時，糧食生產充足的國家，該如何減少過多的食物浪費量及處理其所衍生的剩食問題，亦是需要被正視及解決的一項重要議題。

圖 1 為 2016 年全球缺糧的嚴重度，可以看到在亞洲及非洲的缺糧程度較為嚴峻；反觀北美、歐洲及大洋洲，則較無此情形。而隨著今年疫情升溫，居家隔離需求人數劇增，不但導致人們食物採購上的不便，亦加劇了飢餓與食物分配不均的現象。

時至今日，即使缺糧的問題仍待解決，但其餘地區的食物浪費情形仍舊是備受關注的全球永續議題。研究者發現，食物浪費的現象不只發生在已開發國家，其浪費程度在發展中甚至是低度開發國家皆隨其人民收入的增加而有逐漸上升的趨勢<sup>(2)</sup>。

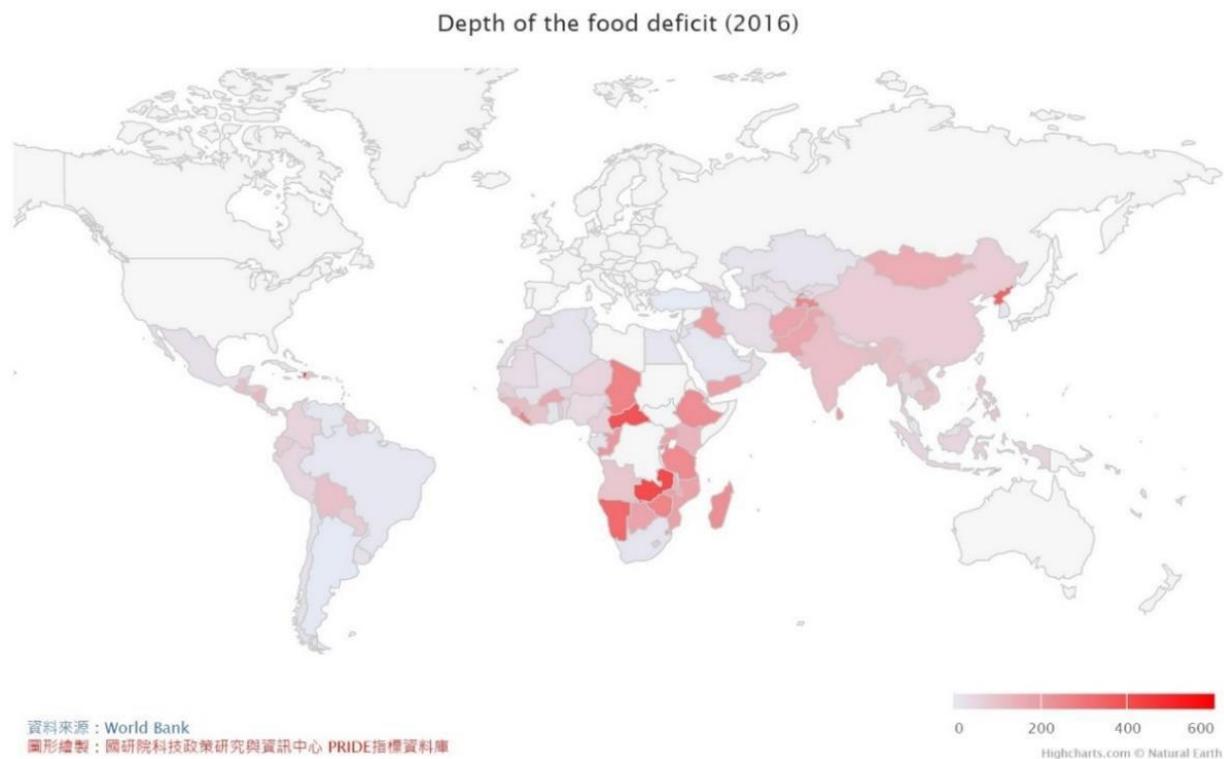


圖1 缺糧的嚴重度

<sup>1</sup> Abdi Latif Dahir (2020). 'Instead of Coronavirus, the Hunger Will Kill Us.' A Global Food Crisis Looms. 檢索日期：2020年9月24日，取自網址：<https://www.nytimes.com/2020/04/22/world/africa/coronavirus-hunger-crisis.html>

<sup>2</sup> Shelby Lin Erdman(2020). Global food waste twice as high as previously estimated, study says. 檢索日期：2020年9月24日，取自網址：<https://edition.cnn.com/2020/02/20/health/global-food-waste-higher/index.html>

## 「2020 Win the PRIDE：用指標說故事」競賽文稿

圖 2 是以 2017 年全球人均 GDP 所描繪，以此推測世界各地皆有食物浪費的可能。尤其在北美、歐洲及大洋洲等食物缺乏情形鮮少的國家，其產生剩食的可能性極大；另外，甚至在亞洲、非洲等食物較為缺乏且分配不均的地區，也存在食物浪費的現象。根據聯合國統計，非洲營養不良人口約占 20%，為全球之首；而西亞地區自 2010 年起，營養不良的人口比例也不斷地增加，超過 12% 的人口仍處於饑餓狀態<sup>(3)</sup>。

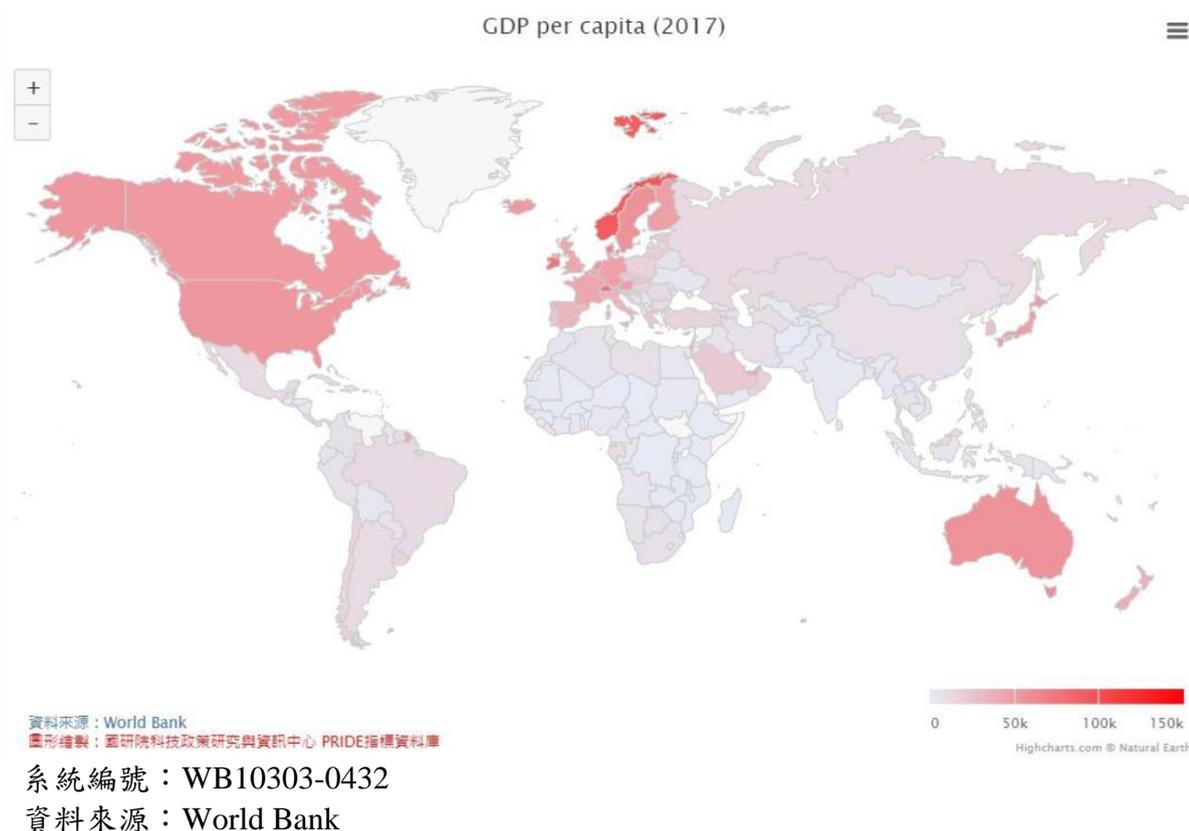


圖 2 平均每人國內生產毛額

而圖 3 為 2016 年的食物生產指數，可以看見世界的產量主要分布在亞洲及非洲；然而其缺糧的嚴重度卻也較其他地區高，可以推測出其食物的浪費與分配不均之程度可能也較為嚴重。

<sup>3</sup> United Nations (2019). Global Issues-Food. 檢索日期：2020 年 9 月 27 日，取自網址：  
<https://www.un.org/en/sections/issues-depth/food/>

## 「2020 Win the PRIDE：用指標說故事」競賽文稿

在 2016 年的數據顯示，約有 13 億噸的食物遭到浪費或過期丟棄；而有 97% 的廚餘最後進入掩埋場，其產生的甲烷所帶來的溫室效應程度是二氧化碳的 21 倍，甚為嚴重<sup>(4)</sup>。

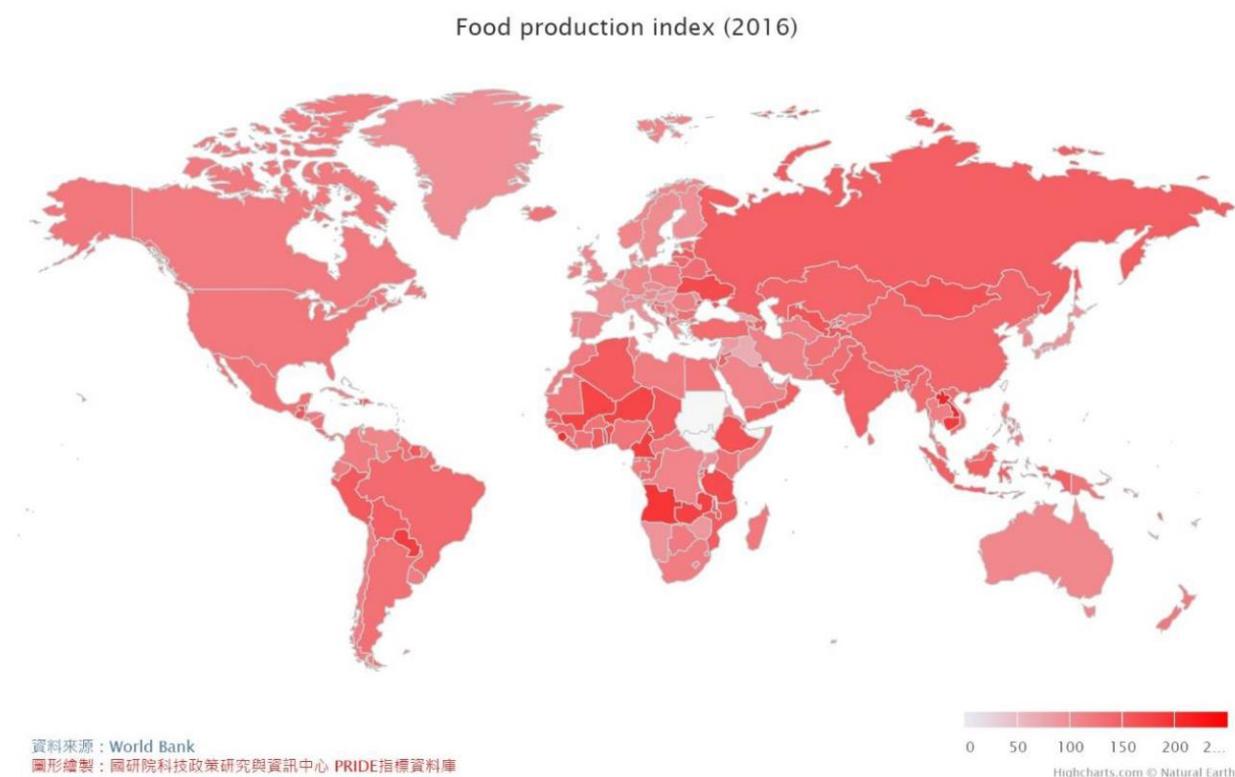


圖 3 食物生產指數

本篇標題——救境，食の真相，希望能藉由探討食物與人之間的關係，採取行動減少剩食的產生與食物浪費的發生，來達到食物分配平衡之結果；同時減少甲烷排放量，降低環境污染來延長地球之壽命。

<sup>4</sup> Washington D.C. (2020). 2016 International Workshop on Food Loss and Food Waste. 檢索日期：2020 年 9 月 24 日，取自網址：<https://www.worldbank.org/en/events/2016/11/07/2016-international-workshop-on-food-loss-and-food-waste>

## 貳、文獻回顧

截至目前，世界還有約 8.2 億的人處在飢餓的環境中，讓聯合國在 2030 年的 SDGs 第二項指標「零飢餓 (ZERO HUNGER)」面臨巨大的挑戰<sup>(5)</sup>。然而根據聯合國糧食及農業組織在 2011 年的統計，世界每年浪費掉或失去全球百分之三十的食物，這同時也代表了資源的浪費，像是土地、水、能量，抑或是其他用來製造食物的能源，並加速了溫室氣體的產生<sup>(6)</sup>。歐盟致力於達到 SDGs 第 12.3 條「我們必須在 2030 年以前減少零售的食物浪費，並減少在製造過程中（包含耕種的過程）或食物鏈中的食物損失<sup>(7)</sup>。」並在 2016 年成立 FLW，透過公開申請的方式，集結歐盟國家中的專家、機構及相關人員，去找出避免食物浪費的方法、分享實際案例及評估目前的做法<sup>(8)</sup>。身為歐盟的其中一員，法國在 2015 年禁止超市及雜貨店拋棄或銷毀可被食用的產品，更規定大型超市與慈善機構簽訂相關食物贈與的條款，同時也是世界第一個制定相關法規的國家<sup>(9)</sup>。在 2015 年，由美國農業部及美國國家環境保護局帶領，美國聯邦政府開始找尋當地的社群組織、商業人員與國家、部落或當地政府合作，要在未來的 15 年減少百分之五十的食物浪費及損失<sup>(10)</sup>。

日本在 1990 年代開始有了食物循環的概念，並著手進行相關規劃的措施，在 2000 年成立環境署，改變原本聚焦於衛生及能源再利用的問題，他們更加強調在回收制度的管理。在一連串的政策中，結合改變人民生活習慣、消費者行為、以及提倡綠色消費<sup>(11)</sup>。2001 年實施食品回收法，目的在抑制食用或販賣所剩下的食物、抑或是在製造過程中所產生的大量食品廢棄物的耗損，其於 2007 年修正，到 2020 年已實施將近 20 年<sup>(12)</sup>。2019 年日本制定推動減少食物損失計畫的相關法令，旨在說明食物損失的定義和相關策略的施行計畫，提供基本的方針；明確制定國家及地方自治團體的責任與義務

<sup>5</sup> FAO (2019). The state of food security and nutrition in the world, 8

<sup>6</sup> FAO (2019). The state of food and agriculture. 檢索日期：2020 年 9 月 24 日，取自網址：<http://www.fao.org/state-of-food-agriculture/2019/en/>。

<sup>7</sup> FAO (2019). Sustainable Development Goals. 檢索日期：2020 年 9 月 24 日，取自網址：<http://www.fao.org/sustainable-development-goals/indicators/1231/en/>。

<sup>8</sup> EU (2019). EU Platform on Food Losses and Food Waste. 檢索日期：2020 年 9 月 24 日，取自網址：[https://ec.europa.eu/food/safety/food\\_waste/eu\\_actions/eu-platform\\_en](https://ec.europa.eu/food/safety/food_waste/eu_actions/eu-platform_en)。

<sup>9</sup> Angelique Chrisafis (2016). French law forbids food waste by supermarket. 檢索日期：2020 年 9 月 24 日，取自網址：<https://www.theguardian.com/world/2016/feb/04/french-law-forbids-food-waste-by-supermarket>

<sup>10</sup> EPA (United States Environmental Protection Agency) (2019). United States 2030 Food Loss and Waste Reduction Goal. 檢索日期：2020 年 9 月 24 日，取自網址：<https://www.epa.gov/sustainable-management-food/united-states-2030-food-loss-and-waste-reduction-goal#main-content>。

<sup>11</sup> Chen Liu, Yasuhiko Hotta, Atsushi Santo, Matthew Hengesbaugh, Atsushi Watabe, Yoshiaki Totoki, Desmond Allen, Magnus Bengtsson (2016), Food waste in Japan: Trends, current practices and key challenges, Journal of Cleaner Production 133 : 2

<sup>12</sup> 日本農林水產省 (2007)。食品リサイクル法。檢索日期：2020 年 9 月 24 日，取自網址：[https://www.maff.go.jp/j/shokusan/recycle/syoku\\_loss/161227\\_6.html](https://www.maff.go.jp/j/shokusan/recycle/syoku_loss/161227_6.html)。

## 「2020 Win the PRIDE：用指標說故事」競賽文稿

來推動計畫<sup>(13)</sup>。東京也都與一般企業合作，回收被替換掉的防災儲備糧食，將其贈與慈善機構或養豬場，並將不得不丟掉的部分交給日本專門單位回收<sup>(14)</sup>。台灣食品藥物管理署在 2016 年統計，國民每年約產生 30,053 公噸的即期食品<sup>(15)</sup>。

2018 年，行政院環境保護署透過推動惜食環境教育，集結國內專家學者一同研究及建立台灣惜食文化的推動，其包含了參考國外案例的政策研究與調查、推動惜食店家，提高餐飲及團膳業者參與及重視以及透過講座及工作坊，教育社會大眾。社會企業如全家便利商店也為響應 SDGs 12.3 之永續發展目標在 2019 年透過推廣「友善時光」，截至目前已累計減少 3,394 公噸的廚餘，以及 1,131 公噸的二氧化碳排放量<sup>(16)</sup>。

然而台灣相較於同樣位於亞洲的日本（其熱量、脂肪及蛋白質的消耗與台灣有許多的相似之處）仍有許多的不足，我們對於追蹤剩食相關的數據不夠快速、敏銳及仔細，導致在政策規劃或探討相關措施時，在基本資料統計上會有所不足，或已不值得參考；在政策的制訂上也有所不足及衝突，若可以增加對過期食品的彈性，即可擴大剩食的可利用性；台灣在 AI 及科學技術上的進步，必定可以為食物浪費帶來劃時代的改變，如便利商店與 POS 機的結合，若在一般商店也可推廣並引進相關機器，甚至研發更貼近人民的軟體或硬體便可以讓一般消費者也成為為減少食物損失及浪費盡力的一員。

因此為了找出我國所可以進行的加強措施，我們以行政院農業委員會所提供的國人每人每日熱量、蛋白質、脂質供給量，減去我們所計算出的需求量，以求出我國國民的食物浪費量；再以日本農林水產署所提供的日本國民每人每日熱量、蛋白質、脂質供給量，並計算該國國民每人每日熱量、蛋白質、脂質需求量再進行比較，以求出日本國民食物浪費量，最後比較兩國之浪費，以提出建議方案及改善措施。

---

<sup>13</sup> 日本消費者廳（2019）。食品ロスの削減の推進に関する法律の概要。檢索日期：2020 年 9 月 24 日，取自網址：[https://www.caa.go.jp/policies/policy/consumer\\_policy/information/food\\_loss/promote/pdf/promote\\_190531\\_0002.pdf](https://www.caa.go.jp/policies/policy/consumer_policy/information/food_loss/promote/pdf/promote_190531_0002.pdf)。

<sup>14</sup> 東京都環境局（2016）。防災備蓄食品から食品ロス削減に寄与する事業（平成 28 年度モデル事業）。檢索日期：2020 年 9 月 24 日，取自網址：[https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/resource/recycle/tokyo\\_torikumi/torikumi/h28fm.html](https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/resource/recycle/tokyo_torikumi/torikumi/h28fm.html)。

<sup>15</sup> 台灣食品藥物管理署（2014）。食藥署調查各大通路商「即期食品」結果說明。檢索日期：2020 年 9 月 24 日，取自網址：<https://www.mohw.gov.tw/cp-2627-19173-1.html>。

<sup>16</sup> 友善時光—全家便利商店（2019）。檢索日期：2020 年 9 月 24 日，取自網址：<https://nevent.family.com.tw/cherishfood/>

## 參、研究方法

本節將說明本文的研究方法，為了解浪費量的時間趨勢，我們以「時間」為解釋變數，以「浪費量」為反應變數，設定k次多項式的實證模型如下：

$$\text{浪費量} = \beta_0 + \sum_{i=1}^k \beta_i (\text{年度})^i, k=1, 2, \dots, 5$$

式 1：實證模型

因此由橫軸為時間，縱軸分別為熱量、蛋白質、脂肪浪費量組成，且針對此三項浪費量，假設經時間推演對應浪費量的多寡解釋做五次迴歸分析。

由表 1 得知，三次式模型之調整後判定係數最大，其解釋能力最佳，因此，台灣及日本之熱量、蛋白質、脂肪因素，均以三次式模型為判斷依據。

表 1：實證結果之調整後判定係數

	台灣			日本		
	熱量	蛋白質	脂質	熱量	蛋白質	脂質
一次式	0.002	0.117	0.109	0.835	0.668	0.368
二次式	0.243	0.359	0.561	0.889	0.849	0.835
三次式	<b>0.794</b>	<b>0.812</b>	<b>0.887</b>	<b>0.943</b>	<b>0.925</b>	<b>0.854</b>
四次式	0.763	0.781	0.856	0.911	0.893	0.822
五次式	0.731	0.750	0.824	0.879	0.861	0.790

## 「2020 Win the PRIDE：用指標說故事」競賽文稿

### 肆、樣本描述

本節將描述各變數定義、來源及本文所使用的樣本各項統計指標（平均數、中位數、標準差、極小值及極大值，詳如表 4、5、6）。

表 2：變數名稱之定義

變數名稱	定義	來源
每人每日熱量供給量（千卡）	人體每日應均衡攝取六大類食物，其中從飲食中攝取三大營養素（醣類、脂質、蛋白質），經過化學反應後產生能量及熱量，提供我們身體運作所需。（熱量的單位是以千卡做計算）	衛生福利部 國民健康署 <a href="https://www.hpa.gov.tw">https://www.hpa.gov.tw</a>
每人每日熱量建議需求量（千卡）	依照每天的活動量(輕度工作、中度工作、重度工作)，而計算出每個人所需的熱量，而建議每日攝取所需的熱量，以保持健康體重的狀態。	衛生福利部 國民健康署 <a href="https://www.hpa.gov.tw">https://www.hpa.gov.tw</a>
每人每日熱量浪費量（千卡）	當每日的熱量供應量超過需求量時，過多與無法消耗的熱量在體內堆積，沒有被耗損掉的熱量，形成多餘的脂肪，造成熱量的浪費。	衛生福利部 國民健康署 <a href="https://www.hpa.gov.tw">https://www.hpa.gov.tw</a>

## 「2020 Win the PRIDE：用指標說故事」競賽文稿

表3、4 是台、日熱量、蛋白質、脂肪之統計資料。根據衛福部的建議，台灣男性19~30 歲的熱量為2,275 千卡，31~50 歲為2,238 千卡，51~70 歲為2,100 千卡，71 歲以上為1,900 千卡。台灣女性19~30 歲的熱量為1,775 千卡，31~50 歲的熱量為1,775 千卡，51~70 歲為1,700 千卡，71 歲以上為1,500 千卡，蛋白質與脂肪資料詳如表3，不再贅述。

日本男性在18~29 歲的熱量是2,650 千卡，30~49 歲是2,650 千卡，依此類推，不再贅述。

表3：台灣熱量、蛋白質、脂肪統計表

台灣	類別(第8版)	19~30歲	31~50歲	51~70歲	71歲以上
男性	熱量(千卡)	2,275	2,238	2,100	1,900
	蛋白質(公克)	60	60	55	60
	脂肪(公克)	63	62	58	53
女性	熱量(千卡)	1,775	1,775	1,700	1,500
	蛋白質(公克)	50	50	50	50
	脂肪(公克)	49	49	47	42

表4：日本熱量、蛋白質、脂肪統計表

日本	類別 (2015~2018)	18~29歲	30~49歲	50~64歲	65~74歲	75歲以上
男性	熱量(千卡)	2,650	2,650	2,400	2,175	1,900
	蛋白質(公克)	50	50	50	50	60
	脂肪(公克)	74	74	67	60	53
女性	熱量(千卡)	2,050	2,000	1,950	1,750	1,500
	蛋白質(公克)	40	40	40	40	50
	脂肪(公克)	57	56	54	49	42

## 「2020 Win the PRIDE：用指標說故事」競賽文稿

表 5、6、7 依序是台、日熱量、蛋白質及脂肪的供需與浪費量的基本統計量。

表 5 為台、日每人每日熱量供需統計資料表，以各年齡層、不同性別的人數為群數，加以計算出代表性的需求熱量。台灣每人每日熱量供給量極小值 2,505.63 千卡，極大值 3,042.05 千卡；台灣每人每日熱量建議需求量極小值 1,943.12 千卡，極大值 1,976.60 千卡；台灣每人每日熱量浪費量極小值 545.44 千卡，極大值 1,065.45 千卡。而日本每人每日熱量供給量極小值 2,416.00 千卡，極大值 2,670.40 千卡。平均數、中位數與標準差資料詳如表 5，不再贅述。

表 6、表 7 的表現方式與表 5 相同，為節省篇幅，不再贅述。

表 5：台、日每人每日熱量供需統計表

統計量 變數名稱	平均數	中位數	標準差	極小值	極大值
	台灣每人每日熱量 供給量 (千卡)	2,775.90	2,790.84	146.19	2,505.63
台灣每人每日熱量 建議需求量 (千卡)	1,966.66	1,972.64	11.74	1,943.12	1,976.60
台灣每人每日熱量 浪費量 (千卡)	809.24	825.23	140.96	545.44	1,065.45
日本每人每日熱量 供給量 (千卡)	2,558.38	2,596.50	89.96	2,416.00	2,670.40
日本每人每日熱量 建議需求量 (千卡)	2,213.35	2,206.48	56.68	2,130.19	2,314.77
日本每人每日熱量 浪費量 (千卡)	345.03	411.94	142.52	107.83	490.30

表 6：台、日每人每日蛋白質供需統計表

統計量 變數名稱	平均數	中位數	標準差	極小值	極大值
	台灣每人每日蛋白質 供給量（公克）	88.43	89.38	7.37	76.34
台灣每人每日蛋白質 建議需求量（公克）	54.49	54.59	0.16	54.15	54.62
台灣每人每日蛋白質 浪費量（公克）	33.94	34.76	7.27	21.93	46.79
日本每人每日蛋白質 供給量（公克）	83.36	84.40	3.46	77.70	88.40
日本每人每日蛋白質 建議需求量（公克）	45.24	45.30	0.77	43.95	46.39
日本每人每日蛋白質 浪費量（公克）	38.12	39.34	4.05	31.43	43.51

「2020 Win the PRIDE：用指標說故事」競賽文稿

表 7：台、日每人每日脂肪供需統計表

統計量 變數名稱	平均數	中位數	標準差	極小值	極大值
	台灣每人每日脂肪 供給量（公克）	113.21	114.84	12.06	80.84
台灣每人每日脂肪 建議需求量（公克）	54.63	54.80	0.33	53.98	54.91
台灣每人每日脂肪 浪費量（公克）	58.58	60.29	12.07	25.93	76.04
日本每人每日脂肪 供給量（公克）	80.39	80.40	2.52	75.40	84.40
日本每人每日脂肪 建議需求量（公克）	56.24	55.08	3.09	53.34	63.56
日本每人每日脂肪 浪費量（公克）	24.15	25.67	4.24	15.81	29.32

## 「2020 Win the PRIDE：用指標說故事」競賽文稿

### 伍、實證分析

根據聯合國糧食及農業組織調查，各國剩食問題嚴重，尤其是在工業化的亞洲國家，生產端到零售端的浪費是最為嚴峻的，另外亞洲國家的浪費量更是居於世界之冠<sup>(17)</sup>，2016 年根據政府估計日本每年丟棄約 1,800 萬噸糧食，佔全國糧食產量的 40%<sup>(18)</sup>，因此我們將透過實證分析來探討日本及台灣對於每人每日浪費量趨勢圖的相關法案及案例。

在實證分析方面我們針對日本和台灣在熱量、蛋白質及脂肪的浪費量來作為探討的依據。

首先，就圖 4、圖 5、圖 6 的走勢分析，我們發現日本在熱量、蛋白質及脂肪的浪費量自 1996 年到達高峰以後，開始下降並在 2015 年達到較低的水準。根據本文的研究方法發現熱量、蛋白質以及脂肪的時間趨勢估計式調整後判定係數都在 3 次式時為最高，依序為 0.9427、0.9250 以及 0.8542，因此我們估計日本此三者浪費量的時間趨勢分別為式 2、式 3、式 4：

日本每人每日熱量浪費量（千卡）

$$= 0.0399(\text{年度})^3 - 239.632(\text{年度})^2 + 480207.9(\text{年度}) - 3.2 \times 10^8$$

式 2：日本每人每日熱量浪費量（千卡）估計結果 日本每人每日蛋白質浪費量（公克）

$$= 0.0013(\text{年度})^3 - 8.1144(\text{年度})^2 + 16273.55(\text{年度}) - 107$$

式 3：日本每人每日蛋白質浪費量（公克）估計結果 日本每人每日脂肪浪費量（公克）

$$= 0.00077(\text{年度})^3 - 4.6561(\text{年度})^2 + 9378.54(\text{年度}) - 6.3 \times 10^6$$

式 4：日本每人每日脂肪浪費量（公克）估計結果

<sup>17</sup> 亞洲食物銀行／張以牧。亞洲飢餓人口居冠食物銀行蓬勃發。檢索日期：2020 年 9 月 24 日，取自網址：  
<https://ms-community.azurewebsites.net/foodbank-asiazone01/>

<sup>18</sup> FAO (2016). SAVE FOOD: Global Initiative on Food Loss and Waste Reduction. 檢索日期：2020 年 9 月 24 日，取自  
網址：<http://www.fao.org/save-food/regional/japan/en/>

## 「2020 Win the PRIDE：用指標說故事」競賽文稿

這表示日本每人每日浪費量上升的幅度相當緩慢，可能的原因說明如下：1994 年 4 月烏拉圭回合談判結束，要求日本農業擴大國家間貿易擴大市場，這項政策給當地消費者帶來更多的選擇。在 1999 年達到一個相對低點，是因為自烏拉圭回合談判過後日本設置進口配額，並逐年增加 0.8% <sup>(19)</sup>。2015 年，當年為日本消費稅自 1997 年時隔十七年的上調<sup>(20)</sup>。而在近幾年，政府推動「NO-FOODLOST」計畫，邀請 大手大型企業食品業者帶頭改變，成功減低因潛規則（三分之一原則）而被浪費掉的食物<sup>(21)</sup>。

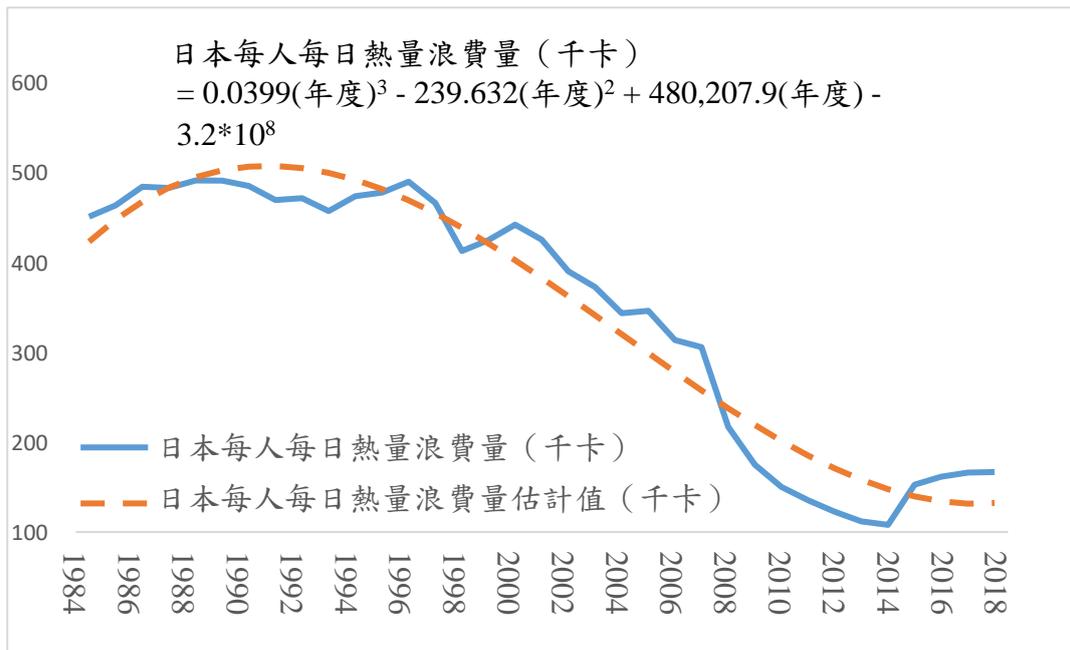


圖 4 日本每人每日熱量浪費量（千卡）

<sup>19</sup> 經濟部國際貿易局（2017）。WTO 協定簡介。檢索日期：2020 年 9 月 28 日，取自網址：<https://www.trade.gov.tw/cwto/Pages/Detail.aspx?nodeID=861&pid=595243>

<sup>20</sup> 黃鈺茹（2019）。為減緩消費稅提高之衝擊，日本採行之相關配套措施研究。經濟研究，第 20 期，241-242。

<sup>21</sup> 日本環境省（2020）。令和 2 年度環境省 & TABETE "No-Foodloss!" Youth Action Project について。檢索日期：2020 年 9 月 24 日，取自網址：<https://www.env.go.jp/press/108437.html>。

「2020 Win the PRIDE：用指標說故事」競賽文稿

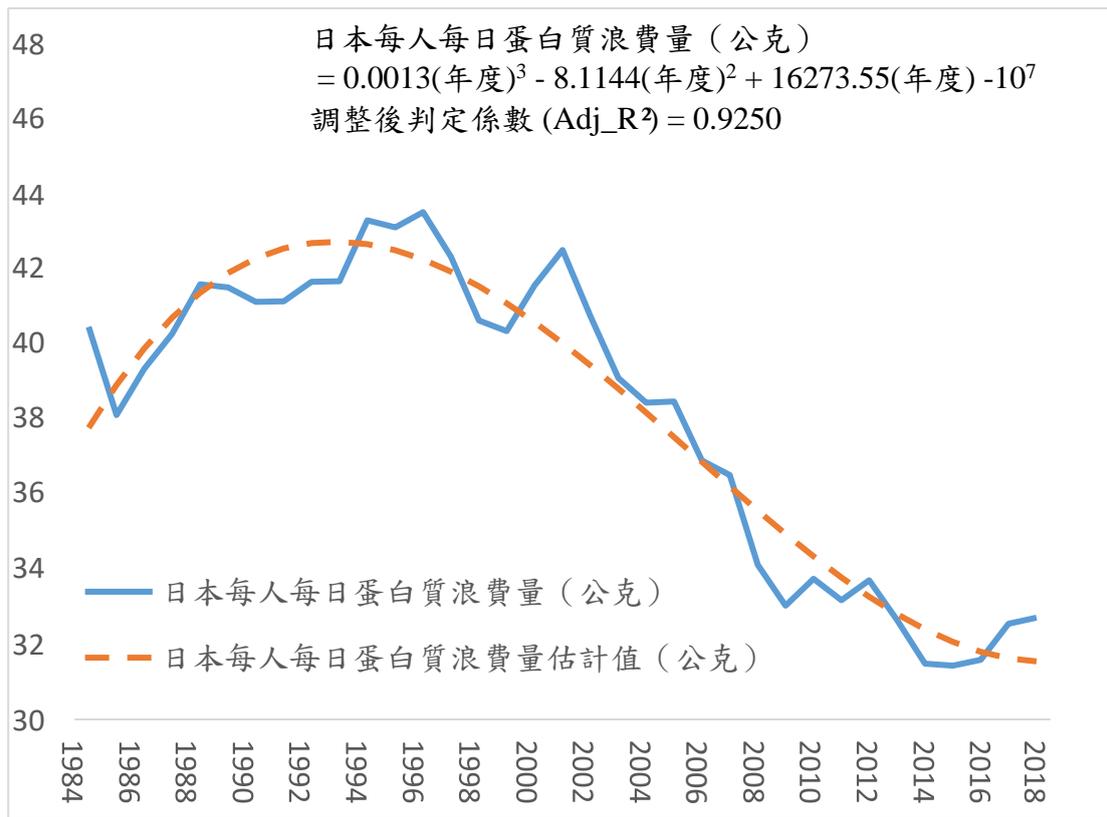


圖 5 日本每人每日蛋白質浪費量（公克）

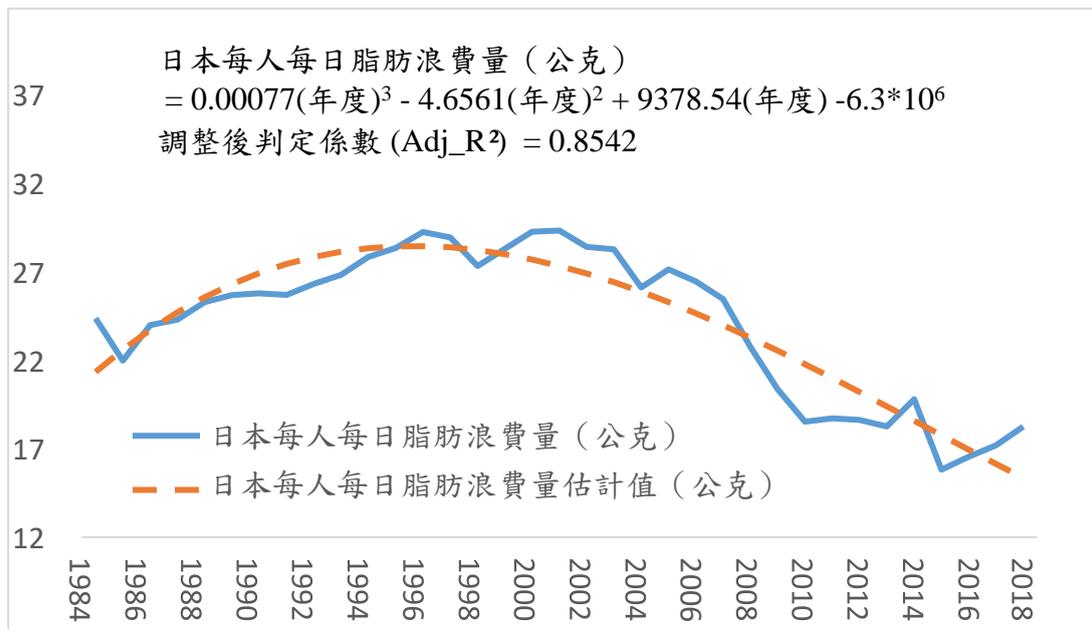


圖 6 日本每人每日脂肪浪費量（公克）

## 「2020 Win the PRIDE：用指標說故事」競賽文稿

而圖 7、圖 8、圖 9 的走勢分析顯示，台灣在熱量蛋白質及脂肪的浪費量方面，在 1997 年時達到最高峰後開始下降，直到 2008 年相對最低點後，之後開始上升，根據本文的研究方法發現熱量、蛋白質以及脂肪的估計式的調整後判定係數都在 3 次式時為最高，依序為 0.7938、0.8123 以及 0.8874，因此我們估計台灣此三者浪費量的時間趨勢分別為式 5、式 6、式 7：

台灣每人每日熱量浪費量（千卡）

$$= 0.1249(\text{年度})^3 - 750.625(\text{年度})^2 + 1503517(\text{年度}) - 109$$

式 5：台灣每人每日熱量浪費量（千卡）估計結果

台灣每人每日蛋白質浪費量（公克）

$$= 0.0058(\text{年度})^3 - 35.1313(\text{年度})^2 + 70375.5(\text{年度}) - 4.7*10^7$$

式 6：台灣每人每日蛋白質浪費量（公克）估計結果

台灣每人每日脂肪浪費量（公克）

$$= 0.0082(\text{年度})^3 - 49.4439(\text{年度})^2 + 99111.75(\text{年度}) - 6.6*10^7$$

式 7：台灣每人每日脂肪浪費量（公克）估計結果

## 「2020 Win the PRIDE：用指標說故事」競賽文稿

這表示台灣每人每日浪費量上升的幅度是比日本還要快速的，可能的原因說明如下：

1990 年代初期，台灣進入世界前 20 大經濟體，技術與知識密集產業及製造業蓬勃發展，經濟逐漸自由化及國際化，生產成本相對低廉，物價持續維持在穩定的水準，人民收入所得也有提高的現象<sup>(22)</sup>。由於民間消費快速成長，儲蓄率下降，當人們手上的可支配所得增加時，自然提高了消費力。對於食物的要求更為精緻，對於醜食（如被蟲咬過的菜）的接受度變低，無形中產生了浪費。

1996 年進口飼料奶粉事件造成大量食品以及原料被回收或丟棄，大幅增加了浪費量數值，成為造成 1997 之最高值浪費量的原因之一<sup>(23)</sup>。

1997 至 2008 間，行政院推動「垃圾零廢棄」政策，以建立「零廢棄社會」之目標。另外，環保署也啟動「垃圾全分類、零廢棄行動計畫」，從家戶垃圾減量、分類回收開始，建立完整的資源永續管理體系<sup>(24)</sup>。民間團體像是「台灣全民食物銀行協會」紛紛成立，倡導將吃不完的食物、包裝出錯或快過期商品，捐贈至食物銀行，分送至全台各地，減少浪費量<sup>(25)</sup>。

2008 至 2018 間，台灣每人每日熱量、蛋白質以及脂肪浪費量呈現上升狀態，雖然台灣政府及民間組織有在積極推動多元的惜食計畫與行動，但由我們整理出的數據資料來看，成效並不夠彰顯，

因此，雖然在 2008 時浪費量降到最低點，無論是從熱量、蛋白質亦或是脂肪的趨勢上來看，假如沒有改善措施，未來台灣的浪費量是會繼續上升的。

---

<sup>22</sup> 行政院經濟建設委員會（2011）。台灣經濟發展－歷程與策略 台北市：行政院經濟建設委員會。

<sup>23</sup> 洪錦平（1997）。進口飼料奶粉事件。飼料營養雜誌，九七年六期，47~61。

<sup>24</sup> 行政院環境保護署（2016）。檢索日期：2020 年 9 月 24 日，取自網址：

<https://www.epa.gov.tw/Page/420AD8B3A3EABE03>

<sup>25</sup> 生命力新聞（2015）。台灣 1 年浪費 200 多噸食物，台灣全民食物銀行減少浪費與不均。檢索日期：2020 年 9 月 24 日，取自網址：<https://npost.tw/archives/15614>

「2020 Win the PRIDE：用指標說故事」競賽文稿

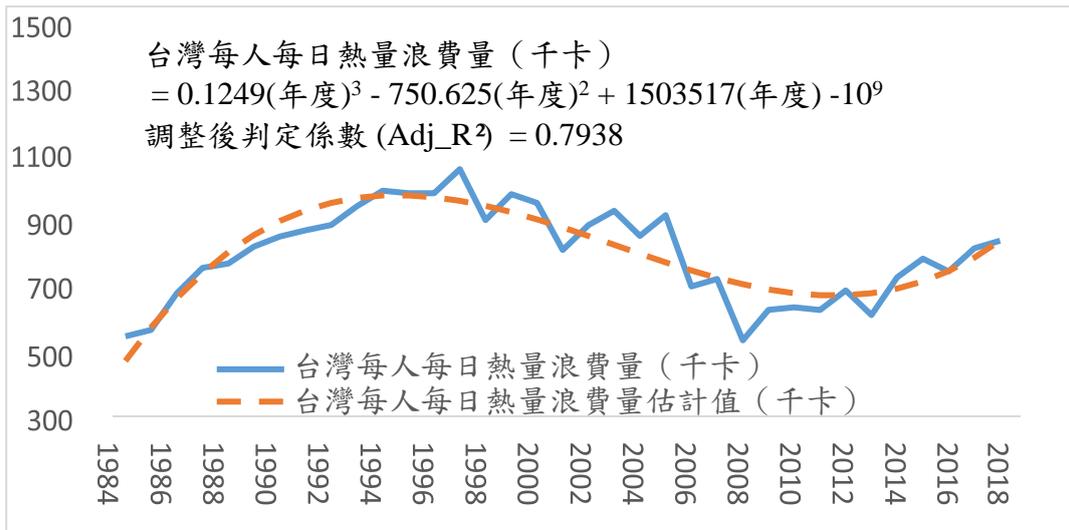


圖 7 台灣每人每日熱量浪費量 (千卡)

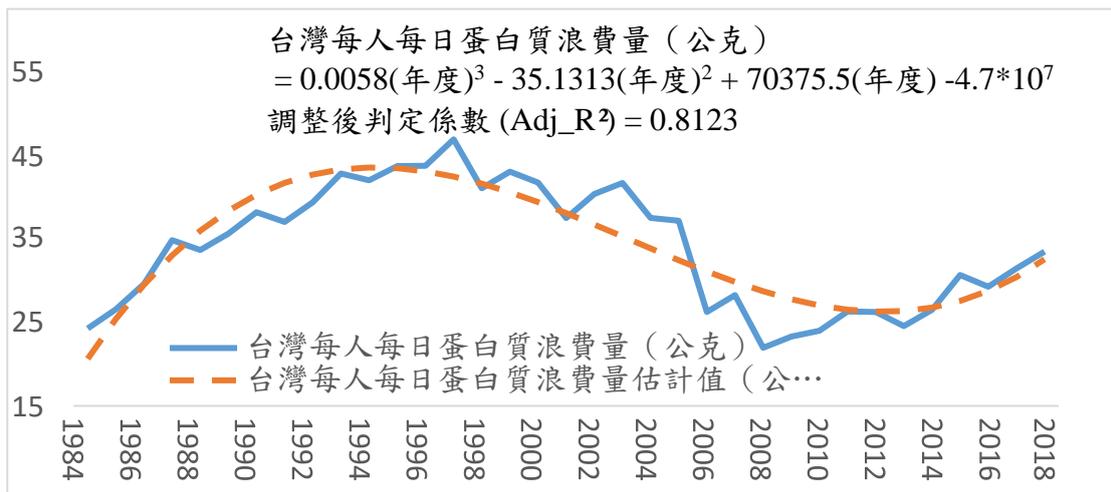


圖 8 台灣每人每日蛋白質浪費量 (公克)

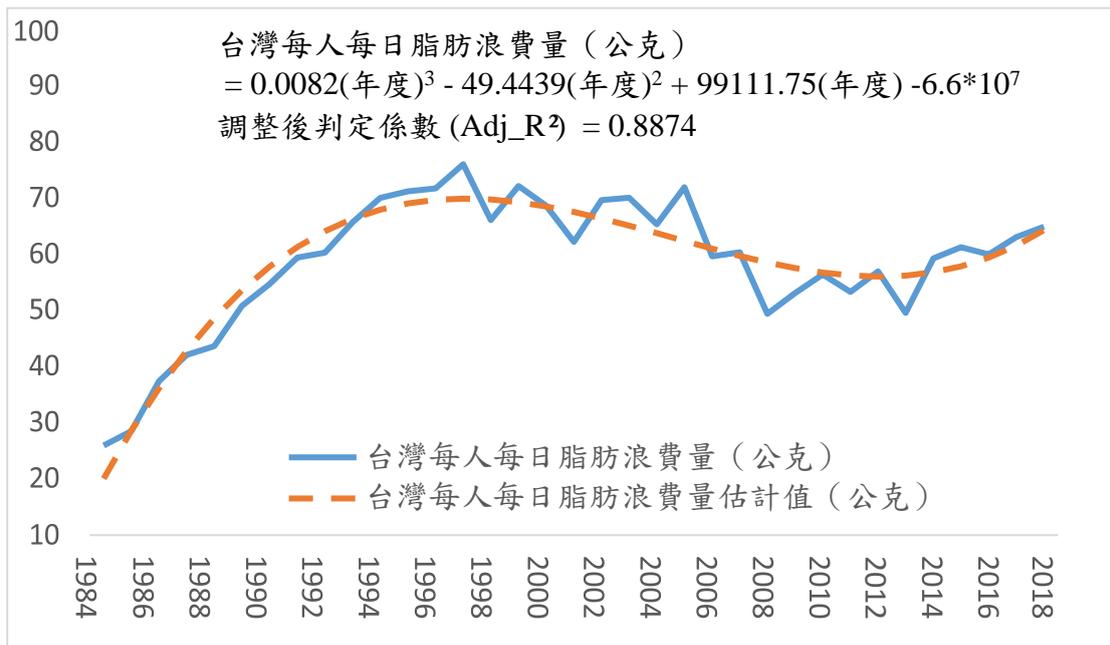


圖 9 台灣每人每日脂肪浪費量 (公克)

為了方便比較台日的差異，我們將熱量、蛋白質以及脂肪的時間趨勢估計函數的圖形分別放在圖 10，圖 11，圖 12。根據我們的樣本資料顯示，台灣熱量、蛋白質以及脂肪浪費量上升的幅度均超過日本，依序為 3.13 倍(= 0.1249/ 0.0399)、4.46倍(= 0.0058/ 0.0013)及 10.64 倍(= 0.0082/ 0.00077)。

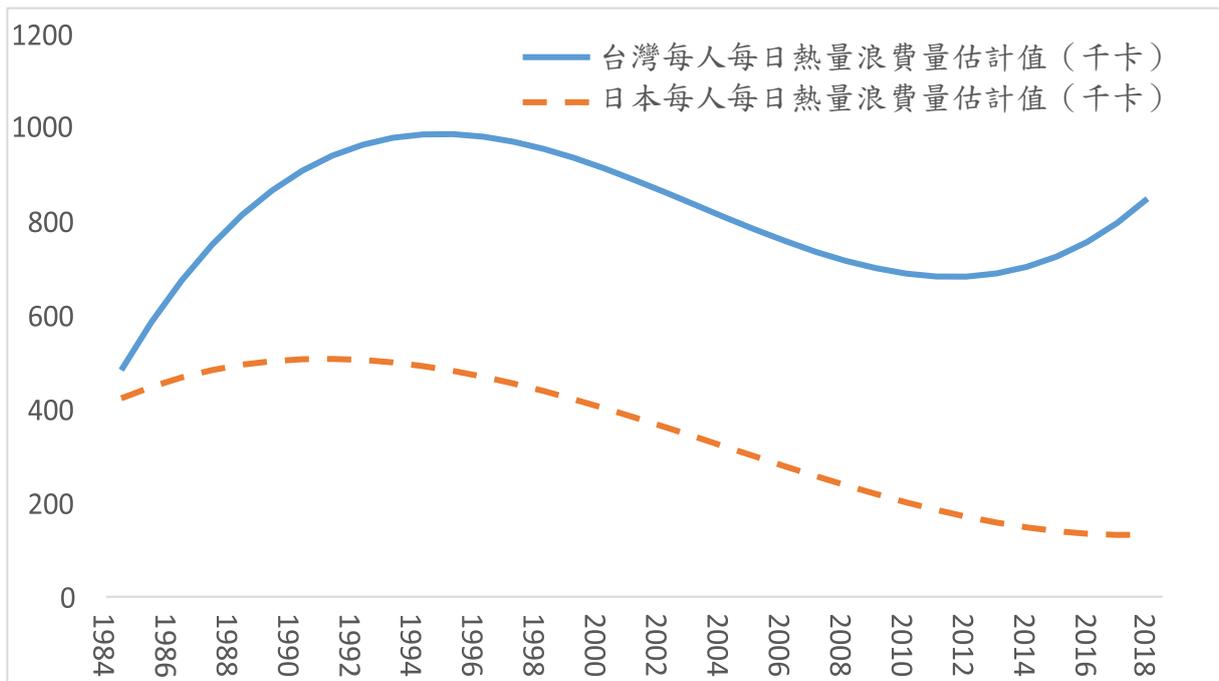


圖 10 台日每人每日熱量時間趨勢估計函數圖

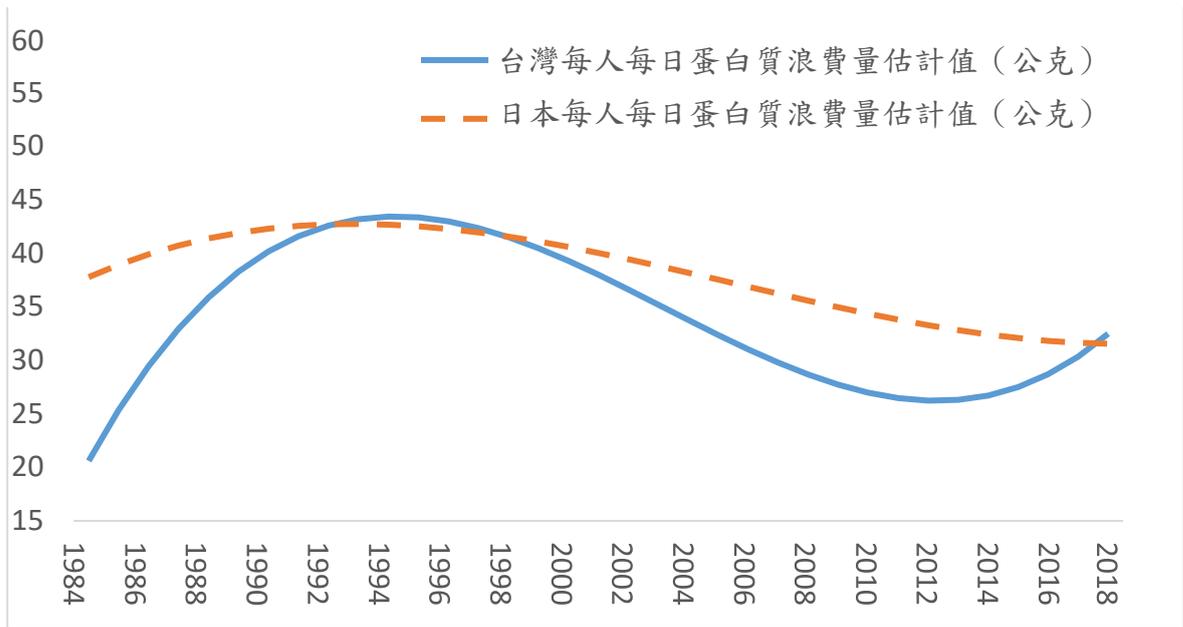


圖 11 台日每人每日蛋白質時間趨勢估計函數圖

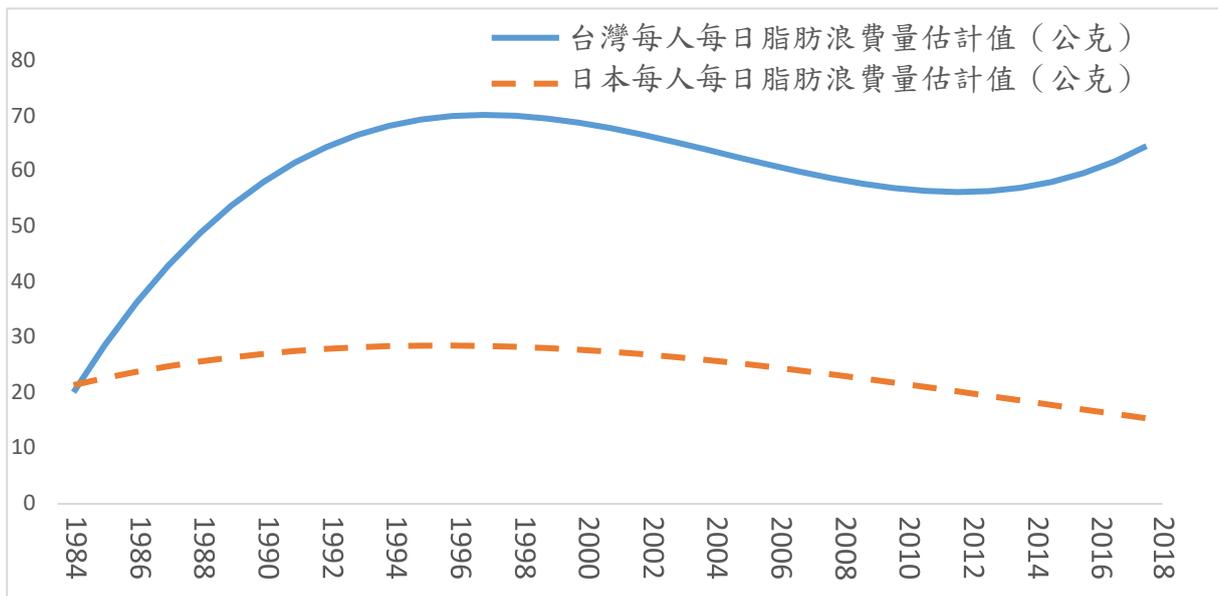


圖 12 台日每人每日脂肪時間趨勢估計函數圖

## 陸、結論與建議

本節將說明本文所發現的問題，並提出政策建議。

### 一、問題

1. 相較於日本，我國並無定期更新國民每人每日平均所需熱量、蛋白質及脂質等營養素指標，及各食物類群之平均營養素含量，因此可能造成浪費量的錯估。
2. 食物的推廣教育尚顯不足，僅有在保健教育課程略為提出，並無實際課程教導學生，應如何避免食物浪費，抑或是如何處理丟棄的食物。
3. 我國無實際硬體或軟體設備支援食物的再生循環，無法準確、快速提供國民相關資訊及應對動作。
4. 雖有企業提出限時的食物折價，但對於無法販售完畢的食物丟棄，目前並無相關法規強制業者應如何回收，或應將其丟棄掉的食物送往何處。
5. 食物供應鏈的過程並無制式的管理措施及法規，從生產到販售之間，政府及民間並沒有正視食物源頭的浪費，如過剩、運輸、天災、及保存期間的損耗與浪費。

### 二、政策建議

1. 應定期檢視每年國民每人每日平均所需熱量、蛋白質及脂質等營養素指標，同時增添各食物類群所含之平均營養素，以供人民參考。
2. 我國可以增強食物浪費的教育，讓國民實際參與丟棄後的食物處理過程。
3. 善用智慧科技，研發如利用流動應用程式（APP）整合各地剩食情報給一般消費者，讓人民可以更快取得剩食資訊，並迅速取得所需要的食物。
4. 訂定處理剩食或過期但可食用之食物的相關處理法規，如捐贈給特定慈善機構或畜牧業者，並成立官方剩食處理廠，正確回收再利用剩餘之食物。
5. 加強監控食物供應鏈的浪費量，如餐廳所丟棄的食物，應每日秤重，並制定相關條款嚴加取締超重店家，或提供獎賞，如減免稅則獎勵浪費量下降的店家。

## 「2020 Win the PRIDE：用指標說故事」競賽文稿

### 參考文獻

1. Abdi Latif Dahir (2020). 'Instead of Coronavirus, the Hunger Will Kill Us.' A Global Food Crisis Looms. 檢索日期：2020年9月24日，取自網址：  
<https://www.nytimes.com/2020/04/22/world/africa/coronavirus-hunger-crisis.html>
2. Shelby Lin Erdman(2020). Global food waste twice as high as previously estimated, study says. 檢索日期：2020年9月24日，取自網址：  
<https://edition.cnn.com/2020/02/20/health/global-food-waste-higher/index.html>
3. United Nations (2019). Global Issues-Food. 檢索日期：2020年9月27日，取自網址：<https://www.un.org/en/sections/issues-depth/food/>
4. Washington D.C. (2020). 2016 International Workshop on Food Loss and Food Waste. 檢索日期：2020年9月24日，取自網址：  
<https://www.worldbank.org/en/events/2016/11/07/2016-international-workshop-on-food-loss-and-food-waste>
5. FAO (2019). The state of food security and nutrition in the world, 8
6. FAO (2019). The state of food and agriculture. 檢索日期：2020年9月24日，取自網址：<http://www.fao.org/state-of-food-agriculture/2019/en/>。
7. FAO (2019). Sustainable Development Goals. 檢索日期：2020年9月24日，取自網址：<http://www.fao.org/sustainable-development-goals/indicators/1231/en/>。
8. EU (2019). EU Platform on Food Losses and Food Waste. 檢索日期：2020年9月24日，取自網址：[https://ec.europa.eu/food/safety/food\\_waste/eu\\_actions/eu-platform\\_en](https://ec.europa.eu/food/safety/food_waste/eu_actions/eu-platform_en)。
9. Angelique Chrisafis (2016). French law forbids food waste by supermarket. 檢索日期：2020年9月24日，取自網址：  
<https://www.theguardian.com/world/2016/feb/04/french-law-forbids-food-waste-by-supermarket>。
10. EPA(United States Environmental Protection Agency) (2019). United States 2030 Food Loss and Waste Reduction Goal. 檢索日期：2020年9月24日，取自網址：  
<https://www.epa.gov/sustainable-management-food/united-states-2030-food-loss-and-waste-reduction-goal#main-content>。

「2020 Win the PRIDE：用指標說故事」競賽文稿

11. Chen Liu, Yasuhiko Hotta, Atsushi Santo, Matthew Hengesbaugh, Atsushi Watabe, Yoshiaki Totoki, Desmond Allen, Magnus Bengtsson (2016), Food waste in Japan: Trends, current practices and key challenges, Journal of Cleaner Production 133 : 2。
12. 日本農林水産省 (2007)。食品リサイクル法。檢索日期：2020年9月24日，取自網址：  
[https://www.maff.go.jp/j/shokusan/recycle/syoku\\_loss/161227\\_6.html](https://www.maff.go.jp/j/shokusan/recycle/syoku_loss/161227_6.html)。
13. 日本消費者廳 (2019)。食品ロスの削減の推進に関する法律の概要。檢索日期：2020年9月24日，取自網址：  
[https://www.caa.go.jp/policies/policy/consumer\\_policy/information/food\\_loss/promote/pdf/promote\\_190531\\_0002.pdf](https://www.caa.go.jp/policies/policy/consumer_policy/information/food_loss/promote/pdf/promote_190531_0002.pdf)。
14. 東京都環境局 (2016)。防災備蓄食品から食品ロス削減に寄与する事業 (平成28年度モデル事業)。檢索日期：2020年9月24日，取自網址：  
[https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/resource/recycle/tokyo\\_torikumi/torikumi/h28fm.html](https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/resource/recycle/tokyo_torikumi/torikumi/h28fm.html)。
15. 台灣食品藥物管理署 (2014)。食藥署調查各大通路商「即期食品」結果說明。檢索日期：2020年9月24日，取自網址：<https://www.mohw.gov.tw/cp-2627-19173-1.html>。
16. 友善時光—全家便利商店 (2019)。檢索日期：2020年9月24日，取自網址：  
<https://nevent.family.com.tw/cherishfood/>。
17. 亞洲食物銀行／張以牧。亞洲飢餓人口居冠 食物銀行蓬勃發。檢索日期：2020年9月24日，取自網址：<https://ms-community.azurewebsites.net/foodbank-asiazone01/>。
18. FAO (2016). SAVE FOOD: Global Initiative on Food Loss and Waste Reduction. 檢索日期：2020年9月24日，取自網址：<http://www.fao.org/save-food/regional/japan/en/>。
19. 經濟部國際貿易局 (2017)。WTO 協定簡介。檢索日期：2020年9月28日，取自網址：<https://www.trade.gov.tw/cwto/Pages/Detail.aspx?nodeID=861&pid=595243>

「2020 Win the PRIDE：用指標說故事」競賽文稿

20. 黃鈺茹（2019）。為減緩消費稅提高之衝擊，日本採行之相關配套措施研究。經濟研究，第 20 期，241-242。
21. 日本環境省（2020）。令和 2 年度環境省 & TABETE "No-Foodloss!" Youth Action Project について。檢索日期：2020 年 9 月 24 日，取自網址：  
<https://www.env.go.jp/press/108437.html>。
22. 行政院經濟建設委員會（2011）。台灣經濟發展一歷程與策略 台北市：行政院經濟建設委員會。
23. 洪錦平（1997）。進口飼料奶粉事件。飼料營養雜誌，九七年六期，47~61。
24. 行政院環境保護署（2016）。檢索日期：2020 年 9 月 24 日，取自網址：  
<https://www.epa.gov.tw/Page/420AD8B3A3EABE03>
25. 生命力新聞（2015）。台灣 1 年浪費 200 多噸食物，台灣全民食物銀行減少浪費與不均。檢索日期：2020 年 9 月 24 日，取自網址：  
<https://npost.tw/archives/15614>