

經濟學

ECONOMICS

長期經濟成長

授課教師：李顯章

服務單位：醫務管理學系

聯絡方式：27361661分機3625

linus@tmu.edu.tw

學習目標

- 了解工業革命前的經濟發展
- 了解馬爾撒斯的經濟成長論
- 了解工業紀元的經濟成長理論
- 了解梭羅的新古典成長理論
- 了解科技創新紀元的成長理論
- 了解內生成長理論
- 了解新成長理論的批評

工業革命前的經濟發展 (一)

- 從總體經濟的角度來看，我們可以假設經濟社會只有一種產出 Y ，它是經由下列生產函數 $Y = f(L, K, A, N)$ 所生產出來的。
 L 代表勞動投入量、 K 代表資本投入量、 A 代表生產技術、 N 代表制度。在人類經濟發展的不同階段， L 、 K 、 A 與 N 分別扮演不同的角色。
- 12,000 年前的產食革命 (food production revolution)，使人類由採集改為耕種、由獵取逐漸改為圈養。因為基地是固定的，所以產食革命後人類逐漸開始定居，交換與分工也逐漸出現。到了大約 5,000 ~ 6,000 年前，城市逐漸形成。

工業革命前的經濟發展 (二)

- 在城市出現之後，交換日漸頻繁，分工也日趨細微，專業經濟 (economy of specialization) 乃逐漸出現。經濟社會至此進入了第二個紀元，我們稱它為農業發展紀元。
- 在農業發展紀元中，資本雖有累積，但是無法持續。在這個生長紀元扮演關鍵角色的是勞動力 (或人口)。
- 馬爾撒斯 (T. Malthus, 1766--1834) 的人口論，就是在分析農業發展紀元裡人口與產出的互動關係，他的人口論可以視為最古老的經濟成長理論

馬爾撒斯的經濟成長論 (一)

- 馬爾撒斯的模型是由下列兩條方程式所構成：

$$w = \frac{\Delta f(L, \bar{K}, \bar{A}, \bar{N})}{\Delta L} \equiv g(L, \bar{K}, \bar{A}, \bar{N}), \quad (21.2)$$

$$\frac{\Delta L}{L} = h(w)。 \quad (21.3)$$

- 上式中， w 是工資水準、 K 為資本、 A 為技術、 N 為制度，假設均為固定，分別以 \bar{K} 、 \bar{A} 與 \bar{N} 表示，生產函數中只有 L 會起落變動。 g 是生產函數中 L 要素的邊際生產力。
- (21.2) 式的意義是：在農業發展紀元中，工資水準是由勞動的邊際生產力所決定的；(21.3) 式以 h 函數刻劃人口 (勞動力) 成長率 ($\Delta L/L$) 的變化。

馬爾撒斯的經濟成長論 (二)

- 馬爾撒斯的假設是：
 - 工資 (或勞動的邊際生產力) 是勞動量的遞減函數，表示 g 函數隨 L 增加而遞減
 - 人口繁殖率是工資的遞增函數，表示 h 函數隨 w 增加而遞增
- 第一個假設其實是勞動投入的報酬遞減法則，而第二個假設則刻劃出自然生育率隨營養、生活條件起伏的事實。將這兩個函數假設結合，可以得出馬爾撒斯的主要結論。

馬爾撒斯的經濟成長論 (三)

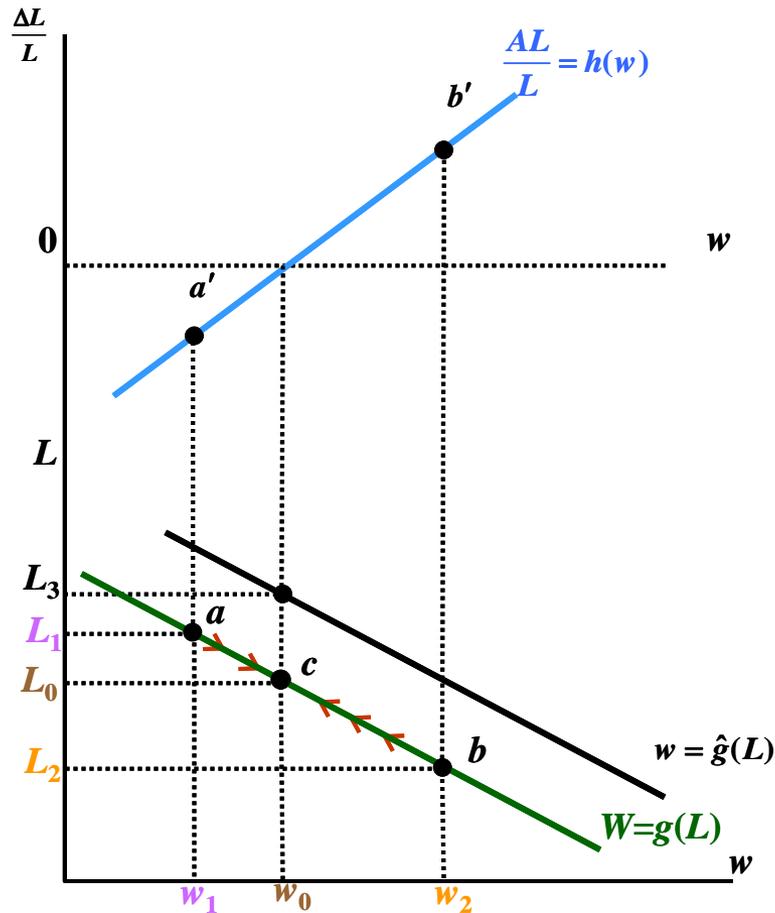


圖 21.2 馬爾撒斯的經濟成長理論

- 圖 21.2 的上半刻劃人口成長函數，下半則刻劃工資決定方程式。
- 當經濟社會的人口數是 L_0 ，則其對應的工資為 w_0 。此時人口成長率是 0，故人口數量會維持在 L_0 。
- 當社會上人口數量為 L_1 ，依報酬遞減法則，均衡工資會比 w_0 低。低工資，導致每人營養不足，故死亡率提高且生育率下降，人口成長遂會下降。在圖中我們以箭頭表示 a 點會往 c 移動。
- 同理，若社會上人口數量為 L_2 ，則均衡工資高於 w_0 。較好的生活環境造成人口的正成長，在圖中我們以箭頭表示 b 點會往 c 點移動。

馬爾撒斯的經濟成長論 (四)

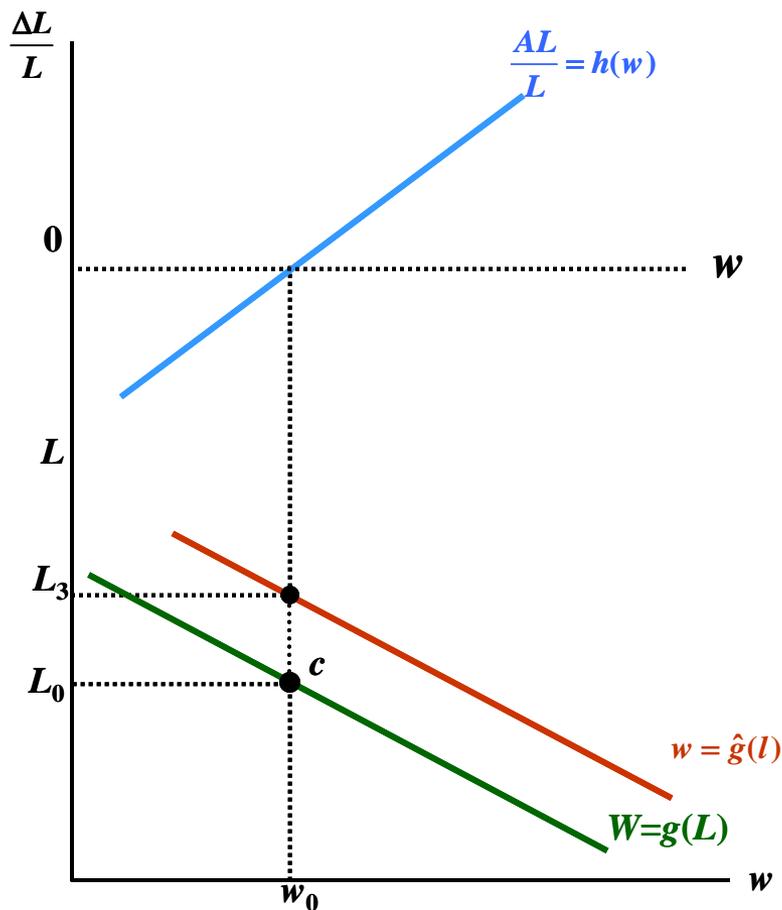


圖 21.2 馬爾撒斯的經濟成長理論

- 在馬爾撒斯的模型中，只有 L_0 的人口數量可能是均衡數量，此時的均衡工資率為 w_0 。模型中只有人口是內生的，其他變數都是外生的。
- 假設某項外生事故使得勞動的邊際生產力上升，此時 $g(L)$ 曲線會往右上方移，但由於 h 函數並沒有改變，由圖 21.2 可知，這時新的均衡人口數增加為 L_3 ，但均衡工資仍然是 w_0 。基於這樣的結論，有人遂以黯淡的科學 (dismal science) 去形容馬爾撒斯時代的經濟學。

工業紀元的經濟成長理論 (一)

- 在工業革命之後，機器設備 K 扮演的角色急速躍昇。人們開始專注於某些其他的生產活動。
- 工業革命不僅提升了產品生產的技術，也提升了醫療、公衛、藥學等方面的知識。自 18 世紀末，歐美等先進國家的死亡率開始明顯下降，又以嬰兒死亡率的下降尤其明顯。
- 隨著嬰兒死亡率的下降以及避孕知識與方法日漸普及之後，歐美先進國家的出生率也開始下降。這種死亡率先下降隨後出生率接著下降的現象，稱之為人口轉型 (demographic transition)。
- 在人口轉型之後，人口的成長率顯然成為人類的控制變數。馬爾撒斯人口論似乎已經無法掌握工業革命後的客觀事實。

工業紀元的經濟成長理論 (二)

- 由於人口在經濟成長中的角色退化、資本累積在生產過程中的角色躍昇，因此在工業革命後，經濟成長的關鍵變數就由勞動轉變為資本。
- 經濟學家將梭羅的理論稱為**新古典成長理論 (neoclassical growth theory)**。
- 工業革命之後的經濟發展的成長特色包括以下：
 - 每人國民所得持續成長。
 - 每人所使用資本量持續成長。
 - 資本與總產出的比值大致是固定的。
 - 國民所得中勞動與資本分得的份額大致是固定的。
 - 每人國民所得的成長率各國頗有差異。

梭羅的新古典成長理論 (二)

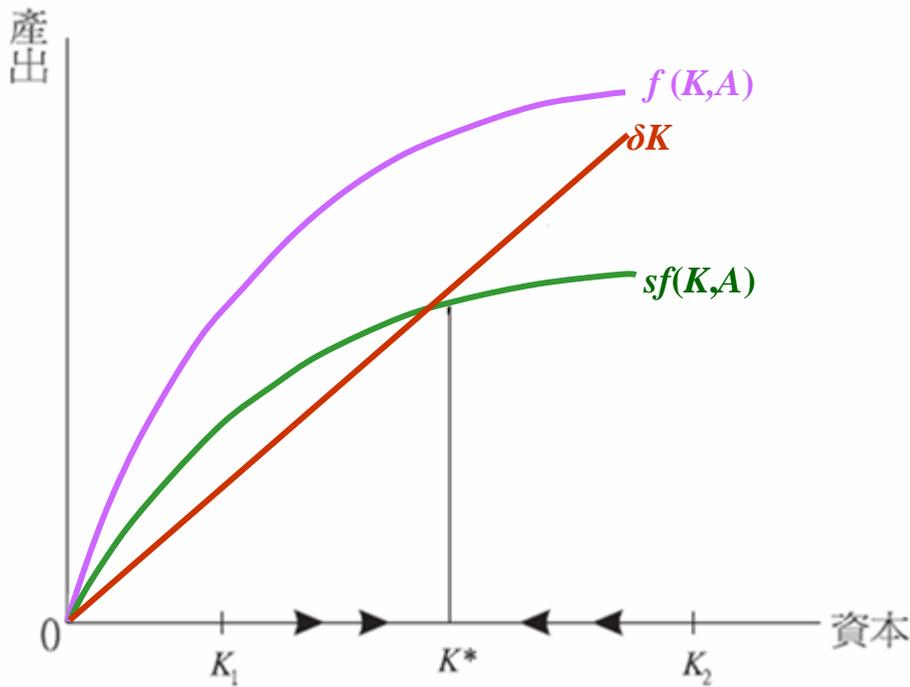


圖 21.3 梭羅成長模型的定態解

- 假設社會上只有一位長生不老但永無子嗣的老魯，他的生產函數為 $Y = f(K, A)$ ， A 表技術、 K 表資本、 Y 表產品。
- 由於社會上只有一人，故人口成長率為零，總所得 Y 也就是每人所得 y 。
- 每一期老魯儲蓄 s 的比例，消費 $(1-s)$ 的比例。老魯將他的儲蓄用於投資，故毛投資額即為 $s \cdot Y$ 。
- 若資本存量為 K ，折舊為 δK ，淨投資即為 $sY - \delta K$ 。

梭羅的新古典成長理論 (三)

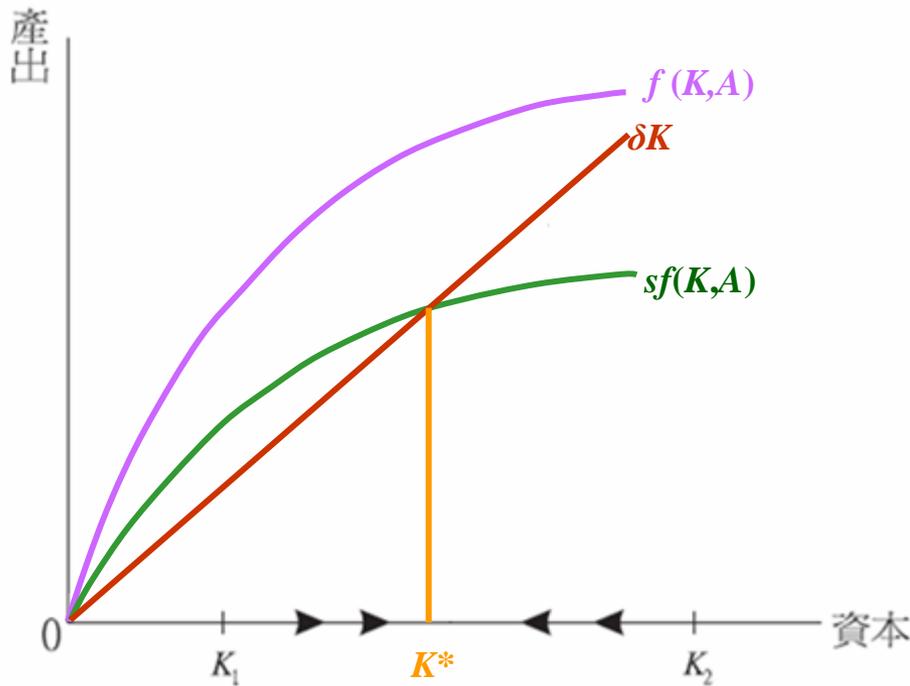


圖 21.3 梭羅成長模型的定態解

- 假設 K 邊際產量為正，則 Y 為 K 的遞增函數；又若資本的報酬遞減法則成立， K 的邊際產量則隨 K 增加而遞減。 K 與 f 的關係如圖 21.3 所示。
- 由於儲蓄率 $s < 1$ ，故 $sf(K, A)$ 在 $f(K, A)$ 之下。當 $sY - \delta K = sf(K, A) - \delta K = 0$ 成立時，淨投資即為 0，資本量不會再增加。
- K^* 就是梭羅所稱的穩定狀態資本量，此時消費水準為 $(1-s)f(K^*, A)$ 。穩定狀態消費水準若有改變，必是由技術進步所帶動。

梭羅的新古典成長理論 (四)

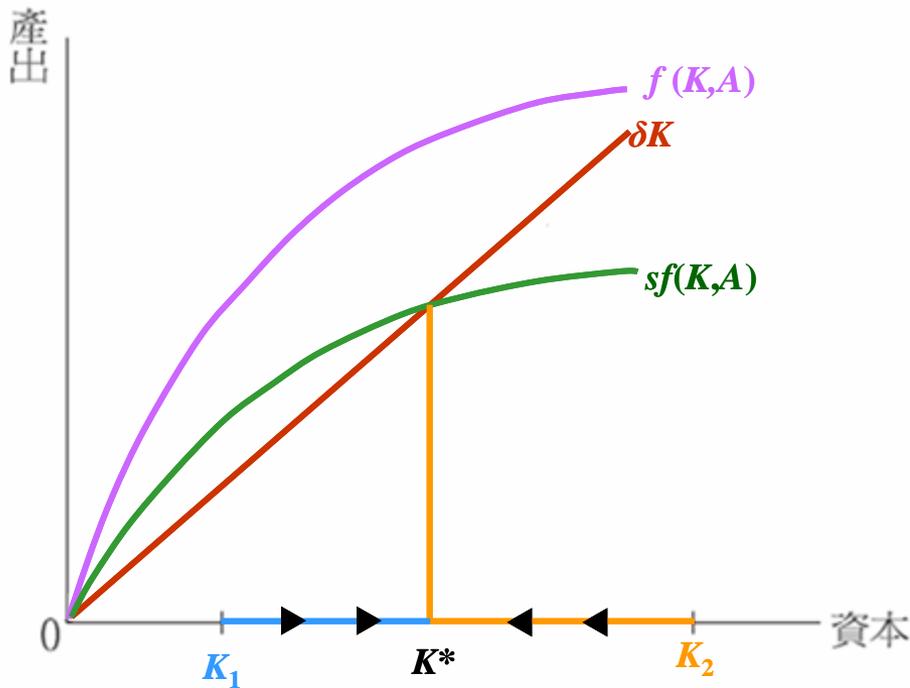


圖 21.3 梭羅成長模型的定態解

- 若 $K < K^*$ ，如圖中 K_1 所示，則此時 $sf(K_1, A) - \delta K_1 > 0$ ，淨投資為正，表示 K 會增加，我們以箭頭表示 K_1 會往右移動。
- 反之，若如圖中 K_2 所示，則此時淨投資為負，表示 K 會減少，我們以箭頭表示 K_2 會往左移動。
- 由以上我們得知，均衡點即為 K^* 。

梭羅的新古典成長理論 (五)

- 梭羅的模型帶給我們以下幾點啟示：
 - 梭羅模型的關鍵，在於掌握資本累積的特質。資本是存量，是由投資流量慢慢累積的。由支出恆等式 $Y = C + I + G$ 觀之，若拋開政府支出不談，由於 $I = Y - C$ ，故投資其實就是「產出中未消費的部份」。因此，一個社會的儲蓄率越高，資本的累積速度就越快。
 - 儲蓄是以犧牲現在的消費為代價，換取未來的較高消費。因此，一個國家如果能以政策改變人民的儲蓄率，則顯然得面對一個「現在或未來消費」的取捨。梭羅教授及其後繼學者認為儲蓄應依循一個「黃金法則」(golden rule)。

梭羅的新古典成長理論 (六)

- 若各國的人口成長率與儲蓄率皆相同，則長期穩定每人所得均應相同。一個國家最終收斂的每人所得，與該國原來的資本量、人口數等存量值無關。因此國家大小對收斂結果並無影響，各國工業起步的早晚也不會影響最後的收斂結果。
- **收斂假說 (convergence hypothesis)**：若 A、B 兩國有相同的人口成長率與儲蓄率，其中 A 國起初的資本量較少 (表該國原本較落後)，則若兩國最後收斂到相同的每人所得，A 國成長的較快，如此才可能最後追上 B 國。因此在其他條件不變之下，「原本較貧窮的國家成長較快，而較富有的國家則成長較慢」。

科技創新紀元的成長理論 (一)

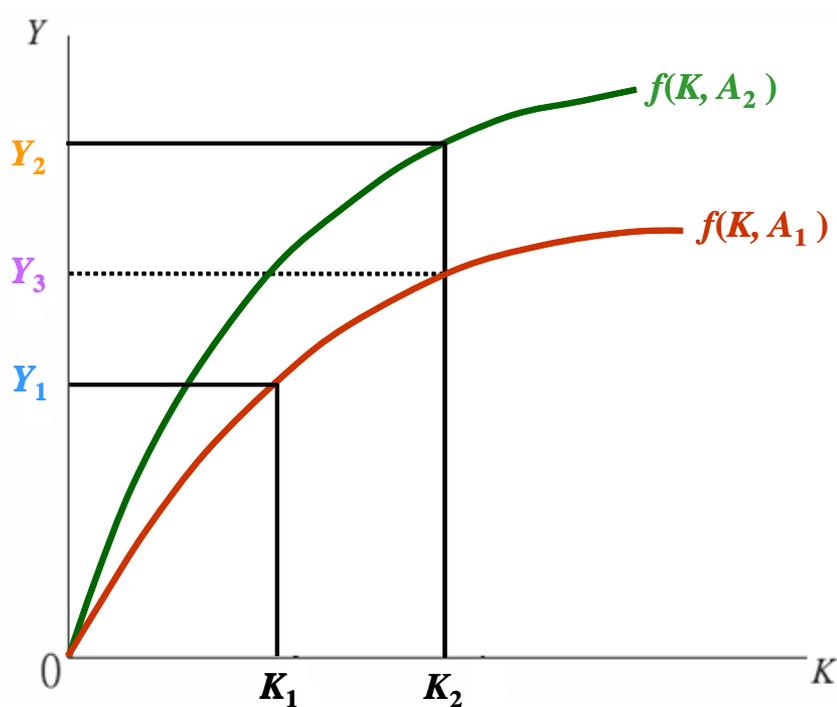


圖 21.4 資本累積與技術進步對產出之影響

- 左圖是技術進步與資本累積之間的關係。假設 L 、 A 、 N 都是外生給定的，我們將 K 畫在橫軸、 Y 畫在縱軸。
- 在 t_1 時點，假設社會資本量為 K_1 ，產出為 Y_1 。到了 t_2 時點，社會資本量增加為 K_2 ，產出為 Y_2 。兩個時點之間，生產技術由 A_1 進步至 A_2 。
- 圖中 Y_1 至 Y_3 是沿著同一條生產函數的變動，是因為資本使用量的增加而造成產出的增加； Y_3 至 Y_2 是兩條不同生產函數之間的變動，是因為技術進步而造成產出的增加。

科技創新紀元的成長理論 (二)

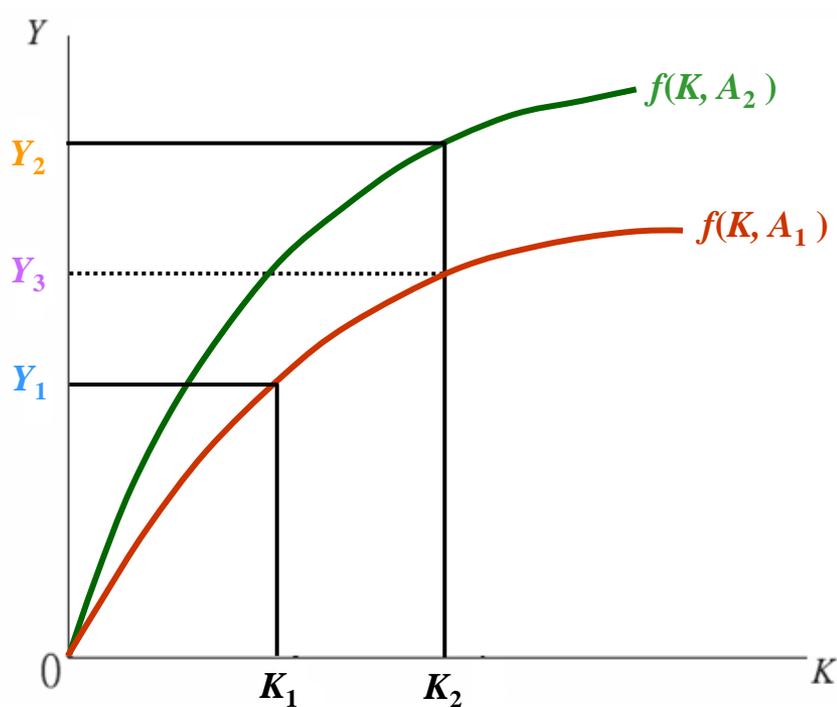


圖 21.4 資本累積與技術進步對產出之影響

- 梭羅分析的重點是 Y_1 至 Y_3 的變動；他將模型不能解釋的殘餘 (residual) 所得變動視為技術變動的影響，因此，在梭羅模型中，技術進步彷彿是「外生」變數。
- 我們將所得成長區分為兩類，一類（由 Y_1 至 Y_3 ）是肇因於生產要素投入的增加，稱為**拼命效果** (producing harder)。
- 另一類（由 Y_3 至 Y_2 ）則是因為生產技術的突破提昇，稱為**知識提升效果** (producing smarter)。

內生成長理論 (一)

- 在盧卡斯—羅麼的成長模型中，技術是內生決定的，經濟學家將其稱之為**內生成長理論 (endogenous growth theory)**，或**新成長理論 (new growth theory)**。他們認為：
 - 在資本主義社會，技術進步的背後有許多研究發展、理性決策的過程。所以不宜籠統的將技術進步視為外生。
 - 技術進步往往具有**規模報酬遞增 (increasing returns to scale)**的特質，與傳統完全競爭市場的假設有些距離。生產量越大的國家，生產經驗越豐富，而**邊做邊學 (learning by doing)**的經驗也有助於其進一步更新現有技術，促進其生產效率的再提昇。

內生成長理論 (二)

- 技術進步往往以「新知識」的型態呈現。這些新知識具有非敵對性 (non-rivalry) 的特性，能夠造福所有的生產單位。
- 梭羅分析的重點在實體資本 K 。盧卡斯與羅麼認為，技術進步與創造發明都是「人」腦所激發出來的，因此人力資本在成長中扮演的角色，恐怕未必小於實體資本。
- 上述分析顯示，一旦納入知識或人力資本累積的報酬遞增特性，梭羅所主張的收斂假說即無法成立。換言之，起步慢的國家有可能永遠都追不上起步早的國家。
- 在工業發展紀元，我們將生產的過程寫為 $(L, K) \rightarrow Y$ ；在知識創新紀元，我們則將生產過程改寫為 $(L, K, A) \rightarrow Y$ 。所謂知識創新紀元，就是刻劃生產技術不斷地推陳出新的時代。

新成長理論的批評 (一)

- 創新的本質：新成長理論大致刻劃出研究創新的若干特性，但遺漏了一項有關研究的重要特質，技術創新就是對未知技術的探索、研究也是對未知事實的鑽研。
- 長期成長的極限：不論是梭羅的新古典成長理論或是晚近的新成長理論，都會推導出一個穩定狀態的每人所得成長率。在新成長理論中，每人所得永遠能呈現正指數成長，這顯然與事實不符合。
- 自然資源限制 (natural resource constraint) 說：生產函數中還有一項重要變數，就是耗竭性資源 (exhaustible resources)，如果耗竭性資源是生產所必需，個人所得的成長當然不可能一直成長。然而在石油危機之後，經濟學家發現，只要能源市場的價格運作正常，耗竭性資源雖然有限，卻不足以形成長期成長的阻礙。

新成長理論的批評 (二)

- 生態資源限制 (ecological resource constraint)：愛羅教授認為生態系統則是不變則已，一變就有可能形成慘重的後果。
- 亞洲奇蹟：經濟學者認為，1997年東南亞的經濟危機，與東南亞國家的快速膨脹有關。亞洲若干國家在過去數年，為了快速累積資本借了許多外債，因此經濟膨脹雖快但整體經濟的財務結構卻不健全。
- 許多新古典成長理論或內生成長理論，其理論架構中均只強調實質面，沒有金融面。正因為如此，兩種成長理論對東南亞的經濟危機，都難以切入分析，這也是現有成長理論的缺陷之一。

亞洲四小龍GDP成長情況

表 21.1 各國長期成長資料

國別	每人 GDP (早年)	每人 GDP (近年)	每人 GDP 年成長率 (1960–1985)
澳洲	3,143 (1870)	13,514 (1990)	2.20
比利時	2,009 (1870)	13,320 (1990)	2.85
加拿大	1,330 (1870)	17,070 (1990)	3.07
西德	1,223 (1870)	14,288 (1990)	2.53
日本	842 (1890)	16,144 (1990)	<u>5.58</u>
英國	2,693 (1870)	13,589 (1990)	2.15
美國	2,244 (1870)	18,258 (1990)	2.11
印度	378 (1900)	662 (1987)	1.21
菲律賓	718 (1900)	1,519 (1987)	1.25
新加坡	1,653 (1960)*	10,956 (1990)*	<u>6.38</u>
南韓	549 (1900)	4,143 (1987)	<u>6.30</u>
台灣	434 (1900)	4,744 (1987)	<u>5.79</u>
香港	2,222 (1960)*	14,412 (1990)*	<u>6.27</u>
泰國	626 (1900)	2,294 (1987)	3.86
巴西	436 (1900)	3,417 (1987)	3.27

表中數字係以 1985 年美元為單位；但有 * 之數字則以當年美元為單位。資料來源：摘自 R. Barro 和 X. Sala-I-Martin 所著之 *Economic Growth* 一書 (1995年, New York: McGraw-Hill)。