

人在自然界中的地位

● 人類的特質—追溯歷史

- 誰是我的祖父?
- 我們的家族是否在這裡住很久了?或許我們是不是從很遠的地方遷移到這裡定居的呢?
- 延伸出去,我們不禁會問地球上各地的人是來自何處?誰是這些地區的第一個住民?他們是從那裡來的?
- 再往前追溯下去,我們會好奇人類是怎樣、在什麼時候和在什麼地方出現的?誰又是人類最近的祖先呢?
- 這些問題的答案可以幫助我們了解為何為人,和人類的未來等。
- 那到底什麼是人呢?

1

人在自然界中的地位

● 生命演化史

- 46億年前:地球形成
- 38億年前:最早生命的形成
- 7億年前:多細胞生物的出現,生活在水中
- 5億年前:第一種脊椎動物--魚類的出現
- 3億8千萬年前:第一種陸生脊椎動物--兩棲類的出現
- 3億年前:爬行動物逐漸繁盛並開始多樣化
- 2億年前:恐龍開始成為陸上的優勢物種,哺乳動物也開始出現。在接著的1億5千萬年(恐龍年代),哺乳動物繼續演變,但體型仍小,最大也比不過今天的家貓。
- 6千5百萬年前:恐龍滅絕。哺乳動物在大滅絕中存活下來。

2

人在自然界中的地位

- 隨後哺乳動物佔領恐龍滅亡後留下的各種棲息地,快速繁殖並多樣化。
- 5千5百萬年前,很多現生哺乳動物就已經形成了,靈長動物就是其中一類。

● 從哺乳類到靈長類

- 人是動物(看看我們自己怎樣走、呼吸、吃、繁殖等等各種其他動物常做的活動)。
- 人和魚類、兩棲類、爬行類和鳥類等歸類為脊椎動物。
- 人屬於哺乳類(哺乳綱)
 - ◆ 恆溫
 - ◆ 具有軟毛或毛髮
 - ◆ 乳腺
 - ◆ 約4000種,從小型地鼠的到大型的象和鯨魚
- 在哺乳綱內,人被放置在靈長目中(共有約180種的狐猴、跗猴、猴子和猿)。

3

人在自然界中的地位

■ 靈長類的特徵:

- ◆ 腦的發育相對比較發達
- ◆ 眼睛朝前,可形成立體影像,對距離與深度的判斷有顯著的幫助
- ◆ 良好的顏色辨別能力
- ◆ 手具有對生的拇指,方便緊握
- ◆ 扁平生的指甲和腳指甲,增加手指和腳指的敏感度
- ◆ 具有鎖骨,使手臂的活動能力及角度大為提升

■ 靈長目的六大類群

- ◆ 狐猴、懶猴、跗猴,合屬於原猴亞目(Prosimians)
- ◆ 新世界猴、舊世界猴、猿,合屬於類人亞目(Anthropoidea)

■ 形態上,人與猿是比較相近的

- ◆ 猿包括了大猩猩、黑猩猩、紅毛猩猩和長臂猿

4

人在自然界中的地位

- 猿的特徵：
 - ◆ 沒有尾巴
 - ◆ 手臂比腳長
 - ◆ 桶狀的身軀外形
 - ◆ 特化的手腕，提升活動的彈性及強度
- 猿再細分為小猿科(長臂猿)、大猿科(紅毛猩猩、大猩猩和黑猩猩)和人科。

5

人在自然界中的地位

- 化石的問題
 - 在探討人類起源的過程裡，科學家試圖以現生種與化石來建構一棵“演化大樹”以找出我們自己、我們的祖先和我們的近親。
 - 當古生物學家面對化石標本時，他怎麼知道這是屬於同一種不同個體間的差異還是屬於不同種的個體呢？
- 生物學家如何判斷一個物種 (種的觀念)
 - 在研究化石過程中，所獲得是各種化石骨骼的碎片，怎樣從這些碎片中判斷是屬於同一個種的不同個體的差異還是不同種間的差異是十分困難的工作。
 - 在研究古人類學時，牙齒、下顎、頭蓋骨等是最容易被採集到的標本。此外，牙齒、下顎均為生物的食物處理機制之一，可從此推測生物在存活時的求生方式及行為。
 - 在現生種的分類工作上，除了形態特徵外，還有很多可利用的特徵。
 - 種的觀念：兩個個體是否屬於同一個種是根據牠們是否能交配，並產生有孕性的後代。例：雄馬與雌驢交配後會產下不孕的騾。

6

人在自然界中的地位

- 化石的問題
 - 化石形成是十分罕有而且又相當逢機的過程。一個生物死去後，很多時候牠的軀體會被吃掉或腐爛掉，而並不是放在那邊逐漸轉變為化石；然後化石可以再經過千百萬年完整不變地被保存下來；接著經過地殼運動而被移到地表上；接著撞巧一位化石愛好者在那邊發現……。假如把每一個階段的變因加起來，要找到一個好化石實在是一件不容易的事。

7

由猴到猿

- 關於人類起源兩個衝突的想法
 - 兩足直立先的想法：
 - ◆ 猿 --- 兩足直立猿 --- 有智慧的兩足直立猿 --- 現代人。
 - 腦先的想法：
 - ◆ 猿 --- 有智慧的猿 --- 兩足直立而且有智慧的猿 --- 現代人。
- 主觀意識主宰了科學家對化石證物的詮釋(科學的社會學--科學家也是人!)
 - 廿世紀初期，智慧(腦的發育)被認為是人類最獨特的特徵
 - “Piltdown Man” 事件：
 - ◆ 大約1912年，“Piltdown Man” 化石在英國南部出土，
 - ◆ 估算年代為廿萬年前，

8

由猴到猿

- ◆ 頭蓋骨與現代人十分相近，下頷骨像猿，
- ◆ 英國學者認為這化石支持了“腦先出現”的想法，
- ◆ 接著下來30年分別在非洲及亞洲出土的化石無法確定 Piltdown Man 化石，
- ◆ 1948年，新的檢定方法發現：像猿的下頷骨的確是來自一隻十歲的紅毛猩猩，至於頭蓋骨則是來自一個現代人。結論--這化石是人為合成的。
- ◆ 四十多年來，科學家都被騙了!
- ◆ 後果之一：當時的科學家排除了尼安德塔人是為人類近親的可能，
- ◆ 為何這騙局可以留傳那麼久?因為它滿足了當時人們的期望!
- ◆ 這事件顯示了我們的期望往往會左右了我們對所發現的証物的詮釋。

9

南方古猿 (Australopithecines)

- 猿與人之間失落的環節 (Missing link)。
- 早期的原始人。
- 生命演化史上，可能是人類的近親或直接的祖先。
- 最早由南非解剖學家 Raymond Dart 於1924年所命名。
- 南方古猿——名字有誤導：
 - 不只出現在非洲南部
 - 不是猿，是兩足直立的原始人
- 分佈從南非、東非延伸至衣索比亞北部。
- 目前紀錄有4種：
 - 纖細型：非洲南方古猿、阿法南方古猿
 - 粗壯型：粗壯南方古猿、鮑氏南方古猿

10

南方古猿

● 非洲南方古猿 (*Australopithecus africanus*)

- 發現於南非 Taung 礦場
- 1924年，轉送到解剖學家 Raymond Dart 處
- 1925年，研究發表於著名的“自然 Nature”期刊上
- “這是一個十分重要的標本，因為牠是一種界於現生猿和人之間的一種已滅絕的猿”
- 報紙更以“失落環節不再失落了”為題報導
- 特徵：
 - ◆ 眼窩上沒有脊
 - ◆ 臉部相當扁平
 - ◆ 下顎不像現生猿那樣的突出並長有乳齒
 - ◆ 犬牙小

11

南方古猿

- ◆ Foreman magnum 位於頭骨正中央下方，顯示身體的支撐點與猿不同(即不是朝後)，是為直立的特徵。
- 科學界並沒有馬上接受 Dart 的說法；過了20年後才有平反機會。
- 腦容量不大：標本被認為是年幼的黑猩猩或大猩猩。
- 當時人類學的主流思潮認為人是腦先發育，其他特徵如兩足直定、小牙齒等只是隨後發展而來的。因此人類祖先應該具有大容量的腦，而下顎等結構應該是像猿一般比較原始的(還記得 Piltdown Man 嗎?)。
- 研究時間過於匆促，而且又在南非而不是在學術資源比較豐富的倫敦。
- 發掘地點與當時所想的不一致，人類應起源於亞洲而不是非洲。
- 爪哇人與北京人的先後出土更讓科學家深信亞洲是人類起源的搖籃。

12

南方古猿

- 粗壯南方古猿 (*Australopithecus robustus*)
 - Dart 的支持者 Robert Broom 隨後在南非其他地點繼續發掘出很多原始人化石。
 - 1946年，Broom 發表了“南非猿人化石圖錄”，顯示當時曾經有兩種南方古猿生活在此，其中一種是纖細型，另一種體型比較大、厚骨的粗壯型。
 - 隨著更多原始人化石的出土，南非逐漸在人類起源的舞台上扮演十分重要的角色。
- 鮑氏南方古猿 (*Australopithecus Boise*)
 - 位於東非坦尚尼亞的奧土瓦峽谷 (Olduvai Gorge) 是世界著名化石蘊藏地。
 - 1959年，Mary Leaky 在此發現了相當完整的原始人頭骨。
 - 特徵：
 - ◆ 厚骨、粗壯、頭蓋骨上在脊以讓肌肉附著、牙齒大
 - ◆ *Zinjanthropus boisei* (來自東非的鮑氏人)；綽號為 Zinj 或 Nutcracker Man。

13

南方古猿

- ◆ 估算年代約為一百八十萬年前。
- ◆ 出土處也有巧人/直立人化石，科學家相信這段時間有好幾種原始人共同生活。
- 阿法南方古猿 (*Australopithecus afarensis*)
 - 1970年，發掘地點的注意力開始轉向非洲北部的衣索比亞。
 - 美國人類學研究生 Donald Johanson 參加由法國人類學家、地質學家所組成的國際探險隊。
 - 地質學家估算 Hadar 河域的地質年代大約是四百萬年前左右。
 - 1974年，Johanson在此發現一原始人的部份骨骸化石。整體而言，外部形態仍十分的原始：下顎往前突出、珐瑯質十分的厚等。
 - 1978年，正式命名為 *Australopithecus afarensis* (阿法南方古猿：來自阿法地區的南方古猿)。世人大都以“露西”稱之。

14

直立兩足步行的起源

- 多年來，原始人的直立兩足步行與腦部的擴大和工具的使用有非常密切的關係。
- 1978年 Laetoli 足印化痕和露西化石的發現改變了這種想法。
- 這些發現讓我們知道當原始人還相當像猿時，約四百萬年前 (特別是小的腦容量)，就已經是直立，並以兩腳步行了。
- 工具的發現也不是短短一百萬年前而已。
- 為什麼直立兩足步行會出現呢？
- 可能的原因：
 - 氣候變遷：在中新世，氣候逐漸乾燥，需要水份較多的森林逐漸被草原耐旱植物所取代，因此在陸地上自由活動比在樹上活動佔優勢。
 - 直立也具有較好的視線。直立步行後，可解放雙手；手可以攜帶食物，嬰兒及工具等。直立可減低身體直接暴曬在太陽下的面積。直立步行可提昇體能效率。

15

原始人類的親緣關係

- 關於人類的起源，法國人類古生物學家提出『東城故事』(East Side Story) 理論：
 - 在八百萬年之前，非洲大陸的地理及生態環境十分一致，未來人類與猿的共同祖先住在這塊大陸上，
 - 大約八百萬年前，大陸板塊移動對非洲東部的地形造成很大的變化，在東部形成一綜橫南北的高地，高地東西兩邊逐漸形成不同的氣候與植被，
 - 高地阻礙了氣流的流通，來自西邊大西洋潮濕的空氣依舊，高地西邊仍有充沛的雨量，而東邊則趨向於乾燥的氣候，
 - 西邊保持了原有的森林，東邊則發展成為開闊的草原，
 - 相信人類與猿的共同祖先也被分割開，西邊的後代逐漸發展出適應潮濕和樹棲的生活方式而東邊的族群亦發展出適應開闊環境的新生活方式，後來便發展為人科，

16

原始人類的親緣關係

- 這套說法至少可以解釋猿科與人科為什麼在遺傳上那麼接近而在地理分佈上卻又沒有任何的重疊，
- 另外過程也相當合理：先有地質上的大變動，接著是生態上的變遷，過程與島嶼的發展十分相似，
- 這也是十分典型的地理隔離機制，有利於新物種的產生。

17

原始人類的親緣關係

- 探討原始人類親緣關係的三個關鍵性問題：
 - 阿法南方古猿與早晚期原始人的關係
 - 不同粗壯古猿之間的關係
 - 人屬的起源
- 阿法南方古猿與更早和後期原始人的關係
 - 目前認為阿法南方古猿是所有原始人的祖先
 - 1994年和1995年出土的 *Ardipithecus ramidus* (四百四千萬年前) 和 *Australopithecus anamensis* (4.1 mya to 3.9 mya) 顯示上述說法是不正確的
 - *Ardipithecus ramidus* 和 *Australopithecus anamensis* 是否代表不同的分枝還是與阿法南方古猿同屬同一演化路線？
 - 必須要依賴三百萬年至五百萬年前的化石才能解決這問題

18

人 (Homo) 的起源

- 與南方古猿比較，腦容量明顯增加許多：640 c.c vs 500 c.c
- 出土處也常有簡單工具的出現
- 食物種類也逐漸帶有肉類
- 第一個人化石的發現：
 - 在鮑氏南方古猿發現不久，同在奧土瓦附近出土
 - 估算年代為 1.75 mya
 - 1964 年，Louis Leaky 和其他兩位研究人員將成果發表於 Nature 上
 - 稱為巧人 (*Homo habilis*: handy man)；由 Raymond Dart 建議的名字
 - 引起很大的爭議：
 - ◆ 將化石稱為 Homo 必須將當時對人屬的定義重新修正；腦容量要從 800 cc 修正為 640 cc
 - ◆ 化石標本特徵不足界於非洲南方古猿 (祖先) 與直立人 (後代) 之間

19

人 (Homo) 的起源

- ◆ 有人認為是體型較大的非洲南猿，有人則認為是小型的直立人
- ◆ 事實上，七〇年代、八〇年代出土的化石並沒有平息巧人的定位問題。至止所謂巧人其實是一大堆的標本，不像他的假設祖先也不像後代
- ◆ 你是否接受巧人為一合理的種呢？答案是你到底談的是你到底包括那些標本
- ◆ 於是有學者開始建議將巧人分為兩個種：*Homo habilis* 和 *Homo rudolfensis*
- ◆ 目前的共視是這兩個種在兩百萬年前就共同存在
- ◆ 我們可以把巧人看作為一種具有小腦容量和原始後頭骨結構的生物
- ◆ *Homo rudolfensis* 則是一種具有大腦容量和近代後頭骨結構的生物
- ◆ 至於誰是現代人的祖先則仍是爭議的

20

人 (Homo) 的起源

● 直立人 (*Homo erectus*)

- 1891和1892之間在爪哇出土，由一位荷蘭醫生 Eugene Dubois 發現。即為爪哇人，是為第一個直立人化石標本
- Dubois 稱之為“直立猿人” (*Pithecanthropus erectus*)。與三十年後 Raymond Dart 的遭遇相同，因為當時的看法是腦部先發育。
- 1927年，北京醫學院院長 Davidson Black 在周口店發現的化石，並稱之為北京人 (*Sinanthropus pekinensis*)。Black 更認為“北京人”和“直立猿人”應該是十分相似的種
- 1951年，*Pithecanthropus* 和 *Sinanthropus* 被演化生物學家 Ernst Mayr 統稱為“直立人” (*Homo erectus*)，因為當時學者認為這是一種分佈廣、而且有明顯地理差異的原始人
- 50年代之後，直立人化石分別在非洲、歐洲及亞洲各地出土
- 被認為是現代人的直接祖先，在1.6 mya 至 三十萬年前生活在非洲、亞洲和歐洲

21

人 (Homo) 的起源

■ 關於周口店的化石：

- ◆ 世紀以來，中國人相信龍是吉祥之物
- ◆ 甚至於龍骨、龍牙都被認為是有療效的
- ◆ 龍骨、龍牙其實大部份是很多已滅絕大型動物的化石
- ◆ 出土最多的是北京南邊六十公里的龍骨山，就在周口店旁
- ◆ 這邊出土的化石便引起瑞典與美國科學家的注意，於二〇年代分別組成探險隊前往發掘
- ◆ 從1927至1937十年間，共發現14個頭骨，11個下顎，接近150顆牙齒和十件身體骨骼部位
- ◆ 1941年二次大戰期間，在日本入侵北京前，計劃把化石標本送往美國，不幸的是，這些標本就從此不見了！
- ◆ 1949年之後，中國科學家再次進行發掘工作，發現這個洞穴相當大，共有四十直立人化石在此出土，並發現到超過20000件石器。周口店是公認為世界上直立人化石最豐富的地方

22

人 (Homo) 的起源

- 最古老的直立人化石是出土自東非的 Koobi Fora，代號 KNM-ER 3733 標本，估算年代為 1.8 mya
- 因此，科學家認為直立人大約在 2 mya 起源於非洲，差不多過了一百萬年後，擴散到亞洲
- 為何等了一百萬年才往外擴散，一個不易回答的問題
- 各地出土的直立人化石在外型上有明顯的差異，人類學家認為有可能是兩種不同的直立人的存在
- 非洲出土的重新命名為 *Homo ergaster*
- 而亞洲出土的則仍保持為 *Homo erectus*
- 人類學家相信 *Homo ergaster* 於兩百萬年前出現於非洲，並快速擴張至亞洲，並演化為 *Homo erectus*

23

人 (Homo) 的起源

● 直立人 / *Homo ergaster* 在人類演化史上，創造了多項第一的行為

- 第一次有人出現在非洲以外的地區
- 第一次出現有組織性的捕獵
- 第一次出現有類似基地的生活聚集地
- 第一次具有計劃性的工具製造
- 第一次用火
- 第一次從身體結構顯現幼兒需要長時間的照顧期

24

石器的發展

- 舊石器時代
 - 約 2.5 mya，屬奧士瓦石器文化，用石英卵石製成，相信是巧人所用的工具
 - Acheulean 石器文化：
 - ◆ 約 1.5 mya
 - ◆ 直立人所用的工具
 - ◆ 種類多，比較有專一的用途，製作也比奧士瓦石器文化精巧
 - ◆ 典型工具是手斧，有圓形、淚水形或梨形，兩邊鋒利的
- 中石器時代
 - Mousterian 石器文化：尼安德塔人所用的工具
- 晚石器時代
 - Aurignacian 石器文化：智人所用的工具

25

石器的發展

- 接著是中石器時代與新石器時代
 - 新石器時代大約發展於一萬年前，主要是磨亮的石器、陶器、馴化動物、人工育種植物和編織的衣服。
- 手、工具與腦
 - 為什麼需要工具？
 - 首先必須先有智慧的腦，由腦產生對工具的需要，並也因為腦的想像使得從一堆石塊中逐漸製造所要的形狀。
 - 過程中，腦不斷地有計劃，一步接一步去設計，想著如何拿著及敲打，最後才完成成品。
 - 手、眼與腦之間的細部調節顯得十分的重要。

26

人的起源：遠離非洲

- 直立人應是現代人的祖先。
- 兩種不同的理論：
 - 單一起源說 (Single-origin hypothesis)：認為智人 (Homo sapiens) 是非洲的直立人演化而來，約在 20 萬年前再擴散到歐亞各地。
 - 多源說 (Multiple-origin hypothesis)：認為直立人在 1.8 mya 前從非洲擴散至歐亞各地，並在各地獨立演化成智人。
 - 現代人的分化時間是一重要的判斷指標，藉著新的分子生物學技術，人類學家從粒線體研究認為人類應源於非洲的一族直立人，是為“粒線體夏娃學說” (Mitochondria Eve hypothesis)。與單一起源說相容。事實上，更多的新研究支持單一起源說的講法。

27

Recent Findings

- Sahelanthropus tchadensis
 - C 6-7 million years ago
 - Found in Chad, July 19 2001
 - Reported in 2002
 - The earliest known hominid
 - Flat human-looking face with brain size of a chimpanzee
 - Lived in a mixed region of woods and savanna near a large lake

28

Recent Findings

- Orrorin tugenensis
 - Original man of Tugen
 - C 6 million years ago
 - Found in Western Kenya (Tugen Hills)
 - Reported in 2000
 - Teeth are relatively small and similar to those of Ardipithecus

29

Recent Findings

- Kenyapithecus platypos
 - Platypos: flat face
 - C 3.5-3.3 million years ago
 - Discovered in 2001, Kenya
 - Small teeth, traits associated with Homo
- Australopithecus garhi
 - C 2.5 million year ago
 - Discovered by Berhane Asfaw in 1997, Ethiopia
 - Butchered animals and primitive stone tools formed by chipping small pieces of volcanic rocks to form sharp edges
 - Large molar teeth suggest descent from A. afarensis

31

Recent Findings

- Ardipithecus ramidus
 - Ramidus (Afar word for root), reflects its status as the earliest known hominid when it was found
 - C 4.4 million years ago
 - Discovered in 1994 at Aramis, Ethiopia
 - Small hominid (1.2 m)
- Australopithecus anamensis
 - C 4.2 – 3.9 million year ago
 - Discovered by Meave Leaky and Alan Walker in 1994
 - Enamel on teeth thicker than later australopithecines and the canine teeth are larger

30

演化心理學：兩性內心世界的剖析

- 一個心理測驗
 - David Buss (University of Michigan, University of Texas at Austin)
 - 當你發現你的伴侶與別人發生親蜜行為時，你有什麼反應？
 - 當你發現你的伴侶愛上別人時(deep emotional attachment)，你的反應又是怎樣？
 - 你的反應完全見你是男生或女生
 - 為什麼男女兩性之間對感情的不忠有不同的想法
 - 什麼原因使兩性產生這種不同的想法
 - 演化心理學試圖幫助我們了解這深層的內心想法

32

演化心理學：兩性內心世界的剖析

● 男女有別的生物學基礎

- 形態學(解剖學)：研究男女的外部形態。
- 生理學：研究男女生殖系統的生理機制。
 - ◆ 例：精子如何在睪丸的生精小管中形成；卵子是如何在卵巢中形成並由那一種荷爾蒙影響才會排卵。
 - ◆ 這方面的研究對日後治療不孕症有很大的貢獻。
 - ◆ 研究過程中，生物學家所問的是一個“如何”或“近因”的問題。
- 演化學：研究男女的生理、行為在生物演化史過程中適應問題。
 - ◆ 例：為什麼男女會有別？為什麼人類女性沒有明顯排卵的訊號？從行為的觀點看，為什麼男性比較花心？
 - ◆ 研究過程中，生物學家所問的是一個“為什麼”或“遠因”的問題。

33

演化心理學：兩性內心世界的剖析

● 從演化學看男女有別

- 為何有性(指需兩性的生殖作用)?
- 什麼是兩性：什麼是雄，什麼是雌?
- 雄與雌：生物學的定義
 - ◆ 雄性：一個個體，他所製造的配子(即精子)，在數量上很多、體積很小、活動力強、而且細胞內沒有很多的儲存物質。
 - ◆ 雌性：一個個體，她所製造的配子(即卵子)，在數量上很少、體積大、活動力低、而且細胞內含有很多的儲存物質。
- 從經濟學觀點看，投資少的個體會互相競爭以得到投資多的個體。
- 兩性的生殖投資(花在製造配子的資源+求偶和交配的資源+護幼資源)：
 - ◆ 雄性：數量多+投資多+投資少
 - ◆ 雌性：數量少+投資少+投資多

35

演化心理學：兩性內心世界的剖析

● 演化論的基本概念

- 生物隨著時間在形態、生理及行為上的變化。
- 在達爾文之前，自然學家便注意到這種現象。
- 達爾文與前人最大的差別是他提出了一個解釋生物變化的機制：自然淘汰。
- 什麼是自然淘汰：
 - ◆ 一個族群中，個體間存有各種在形態、功能及行為上的差異。
 - ◆ 這些差異是可遺傳的。
 - ◆ 有些差異會比其他更能適應當時的環境；因此他們有更好的存活機會和可以留下更多的子孫。
 - ◆ 自然淘汰就是在這種存活與繁殖能力上的差別。
 - ◆ 生物就是在這種自然力量的作用下不斷的變化。一個特徵可能在某一個環境下適應的很好；當環境改變後便有可能被另一個特徵所取代。
 - ◆ 在漫長的演化旅程上，沒有一種生物是永遠的勝利者!

34

演化心理學：兩性內心世界的剖析

- 授精作用和懷孕的後果：
 - ◆ 全是雌性的負擔
 - ◆ 從製造胎盤開始，供應營養，身受新陳代謝及內分泌調節帶來的不適，攜帶著日益增重的胎兒，一直到生產後，還要繼續的照料嬰兒。
 - ◆ 更重要的是在這段時間內，她是完全無法再生殖的。而雄性呢？
- 兩性在生殖成功率上(即一生的子女數)的差別：
 - ◆ 對雄性而言，生殖是容易的，只需要一點點時間，一些精子，而其回報是可觀的！
 - ◆ 對雌性而言，生殖的負擔是沈重的，選錯對象可是一生的遺憾。
 - ◆ 俗語說：男人最怕入錯行，女人最怕嫁錯郎！
 - ◆ 雄性：受限於一生能讓多少個雌性受孕，變異度大。
 - ◆ 雌性：受限於如何有效地將資源轉換成卵子，變異度小。
 - ◆ 西方社會對一夫一妻的鼓吹是否可以減低兩性生殖變異度的差距。

36

演化心理學：兩性內心世界的剖析

- 兩性的生殖策略：
 - ◆ 雄性：比較偏向於一夫多妻制。例：海象、紅鹿等。
 - ◆ 雌性：比較偏向於一夫一妻制。
- 影響交配系統的生態學因子：
 - ◆ 資源的分配：如資源分配比較平均，雄性無法獨佔，則偏向於一夫一妻制；反之則偏向於一夫多妻制。
 - ◆ 生殖期是否同步：不同步時，雄性有較多的機會與其他尚未配對的雌性交配，有利於一夫多妻制的形成。
 - ◆ 天敵捕食壓力：當單親無法讓子代存活的話，多偏向於一夫一妻制。
 - ◆ 食物的品質：食物品質高時，單親可以獨自餵養子代，雄性便有較多的機會與別的雌性交配。

37

演化心理學：兩性內心世界的剖析

● 女性的長期生殖策略 (女性要什麼?)

- 想一想我們祖先生活的环境，他們在生存上的掙扎不外為了：
 - ◆ 保暖、獵食、採果實、避開危險的動物及具有敵意的同類。
- 再想像一下：假如當時的一位女性選了一位不提供該有的資源，有外遇，懶惰，沒有打獵技能，或虐待她的男性的話，試問她會有很好的生殖成功率嗎？
- 相反的，一位可以提供足夠資源、保護她和小孩、願意花時間、能量給予家庭的配偶可是多好的資產。
- 在生存與生殖的壓力下，明智的選擇是絕對需要的！
- 也因此我們有理由相信過去的生存與生殖壓力在某種程度下，影響了我們選擇配偶的思考模式和傾向。

38

演化心理學：兩性內心世界的剖析

● 選擇配偶的理論基礎

- 兩性的生物學基礎
- 親代投資理論 (Parental Investment Theory)
- 演化心理機制 (Evolved Psychological Mechanisms)

● 演化心理機制

- 刻薄男人 vs 慷慨男人：女性必須要對那些對自己慷慨的男人有很高度的察覺能力
- 好配偶的線索很多，女性在長期的演化作用下，發展出一套敏銳的判別能力(想法)去分辨那些是有價值的特徵。此外，她還能必須正確評估對方是否真的擁有資源而不致受騙！
- 我們都是明智選擇者的後代！

39

演化心理學：兩性內心世界的剖析

● Evolved Psychological Mechanisms

- Search for cues to a man's generosity (observable & reliable).
- Selection pressure on men to evolve the trait of generosity.
- Generosity might be correlated with amount of resources.
- Men can be choosy about the women to whom they allocate their resources.
- Women might be especially sensitive to men who are generous toward them personally.
- Men differ in hundreds of ways that may be irrelevant to women: some come with children, bad debts, a bad temper, a selfish disposition etc (cost to women).

40

演化心理學：兩性內心世界的剖析

- Contexts Influencing the Intensity of Mate-Retention Tactics
 - Perceived Likelihood of Infidelity will be linked with an increase in mate-retention tactics
 - Youthfulness and physical attractiveness of the wife will be positively linked with men's mate guarding tactics
 - High income and status striving of the husband will be linked with high levels of mate-retention tactics performed by women
 - The larger the perceived mate value discrepancies between husband and wife, the more intense the mate-retention efforts

41

演化心理學：兩性內心世界的剖析

- Evolved Psychological Mechanisms
 - The qualities people prefer are not static: gauging a man's mating value requires looking beyond his current position and evaluating his future potential.
 - Evolution has favored women who prefer men possessing those attributes that confer benefits.
 - Problem of identifying and correctly evaluating the CUES that signal whether a man indeed possesses a particular resource.

42

演化心理學：兩性內心世界的剖析

- 女性的擇偶喜好
 - 選擇一位有能力投資的配偶：
 - ◆ 好的經濟能力、社會地位、年長者、野心/勤奮、體型、體力、健康。
 - ◆ Three conditions:
 - ◆ Resources would have to be accruable, defensible, and controllable by men.
 - ◆ Men would have to differ from each other in their holdings and their willingness to invest those holdings in a woman and her children.
 - ◆ The advantages of being with one man would have to outweigh the advantages of being with several men.

43

演化心理學：兩性內心世界的剖析

- 女性的擇偶喜好
 - 選擇一位有能力投資的配偶：
 - ◆ 好的經濟能力、社會地位、年長者、野心/勤奮、體型、體力、健康。
 - 選擇一位願意投資的配偶：
 - ◆ 可靠性和穩定性、願付出愛和承諾、願與小孩互動。
 - 選擇一位可以保護她和子女的配偶：
 - ◆ 體型、體力、健康、勇敢。
 - 選擇一位可以作為好父親的配偶：
 - ◆ 可靠性、情緒的穩定性、仁慈、願與小孩互動。
 - 選擇一位可以個性相容的配偶：
 - ◆ 相同的價值觀、相同的年齡、相同的個性。

44

演化心理學：兩性內心世界的剖析

■ 願付出愛與承諾

- ◆ 長久以來，女性在擇偶上的適應難題是：(一)尋找擁有資源的男性；(二)願意將這些資源給她及她的小孩。
- ◆ 是否有資源是比較容易被觀察到；而承諾則不容易察覺的。
- ◆ 如何發現男性對自己願意提供資源及保持忠貞的線索是絕對重要的。
- ◆ 愛就是這種線索的指標之一。
- ◆ 傳統社會學理論認為愛是數百年前歐洲人所創造出來的。愛是西方文化的產物。
- ◆ 但更多的證據顯示從非洲最南端的Zulu族到北極的愛斯基摩人都有對愛思慕的行為。
- ◆ 人類學家研究168個文化發現支持愛的存在的個理由：情歌、私奔、偉大愛情傳說。
- ◆ 承諾包括了忠貞：當兩人不在一起時，對伴侶的忠誠；也表示了對一個伴侶的資源的專一性。

45

演化心理學：兩性內心世界的剖析

- ◆ 承諾也包括了對所愛提供更多資源。
- ◆ 情緒方面，願意聆聽所愛的困難。
- ◆ 承諾是一種願意為對方投入時間、能量和力氣來維持長期關係的行為表現。
- ◆ 總而言之，這些被視為對愛很重要的行為，其實就是對於所愛者在生殖上、經濟上、情緒上和遺傳上的承諾。
- ◆ 也因此愛對女性而言，是在尋找長期伴侶過程中十分重要的。

■ 個性相容的重要性

- ◆ 成功的婚姻需要永續的合作。
- ◆ 個性相容可加強感情上的默契，良好的溝通與合作，減少不忠的機會和增加小孩的生存機會。
- ◆ 最近研究顯示會結婚的人在年齡相近的相關性是0.86；智慧是0.47；想像力是0.40；相同社會價值觀(對墮胎和死刑的看法)是0.5。

46

演化心理學：兩性內心世界的剖析

● 男性的擇偶喜好

- 男性從承諾與婚姻得到什麼好處？為何男性不只追求短期的生殖策略？
- 謎題的解答：女性所定的遊戲規則 ---- 要性則必須要有承諾！
- 任何不能答允承諾的男性(或對任何承諾沒有興趣)在婚姻市場上是不被會接受的！
- 對大部份男性而言，不追求長期生殖策略的代價是相當可觀的。
- 承諾可以提升男性對女性的吸引力。
- 婚姻對男性有專一的性愛，更可以提升孩子親生父親的機率。
- 婚姻對孩子的生存有絕大的幫助。
- 對一位願意承諾的男性而言，女性的生殖潛力是十分重要。
- 男性無法直接觀察女性的生殖潛力，因此長期的演化促使男性必須從一些外型特徵建立起某種程度的關連性。

47

演化心理學：兩性內心世界的剖析

- 與我們的近親靈長類比較，人類沒有明顯的動情期，加上沒有顯著的排卵訊號，對男性而言，如何評估生殖潛力的確是一大挑戰。
- 重點的轉移，從何時可以排卵到什麼女性最有可能生育。
- 女性生殖潛力是指一特定年齡女性在未來可以生產的子女數目：
 - ◆ 一位十五歲與一位三十歲女生生殖潛力的比較
 - ◆ 生殖潛力與孕性(Fertility)的差別
- 喜歡年輕的女性
 - ◆ 年齡是女性生殖潛力的最佳指標
 - ◆ 亞馬遜河域的Yanomamo原住民moko dudu的女性最有吸引力；所謂moko dudu，就是剛好成熟的果實，對人而言，則是已性成熟但還沒有生育過的女生。
 - ◆ 當男性年齡越高時，他們更傾向於選擇比自己年紀輕很多的伴侶。

48

演化心理學：兩性內心世界的剖析

- ◆ 但研究卻發現青少年比較偏愛年紀比較大一點的女性。
 - ◆ 男性喜歡年輕的女生本身不是重點，生殖潛力或孕性才是考慮要素。
 - ◆ 假如女性的生殖能力在二十多歲是最好的話，這不是剛好就是兩個不同年齡層男生們的最佳對象嗎？
 - ◆ 年輕是女性未來生殖潛力的最佳指標！
- 美麗的外型
- ◆ 情人眼裏出西施，在這雙情人眼裡的背後是否隱藏著人類百萬年來演化的結果。
 - ◆ 外表方面：細滑的皮膚、明亮的眼睛、光澤的頭髮、有彈性的肌肉和平均的脂肪分佈；在行為方面：表現出活力的體態，充滿活潑的臉部表情等。
 - ◆ 這都是年輕、身心健康的表現，也是生殖潛力的指標。

49

演化心理學：兩性內心世界的剖析

- ◆ 愛美是學習來的還是與生俱來的呢？研究發現兩到三歲的幼兒對比較具有吸引力的照片的注視時間比較久。十二個月的幼兒與具有吸引力的陌生者有更多的互動。
 - ◆ 美的標準也是跨文化的。為何漂亮的女明星會紅遍全球？
 - ◆ 對稱的臉是比較吸引人的。研究人員以電腦合成圖像，合成圖像的張數越多，吸引力的評分也越高。對稱也可能反應出發育過程中的健康狀況。此外，研究發現老年人的臉比年青人的臉來得不對稱。
- 身體脂肪分佈與腰--臀比例
- ◆ 瘦是美或胖是美，隨時間和文化而有異。
 - ◆ 通則是腰--臀比例的喜好。性成熟前，男女身體脂肪分佈大致相同，之後呈現明顯的差別，女生的體脂肪多分佈於臀部與大腿。
 - ◆ 腰--臀比例在性成熟前大約是0.85至0.95之間，健康有生殖能力的女性約在0.67至0.8之間，研究發現男性偏向喜歡腰--臀比例為0.7的女性。

50

演化心理學：兩性內心世界的剖析

- 兩性對外表吸引力重要性的差別
- ◆ 男性認為伴侶的外表吸引力的重要性和必要性是超過女性的。
 - ◆ 女性認為伴侶的外表吸引力是可求(desirable)但不是重要的(crucial)。
- 親父不確定性(Paternity Uncertainty)的解決方法
- ◆ 缺乏明顯排卵訊號對男性在親父不確定性上是生殖適應上一大挑戰。
 - ◆ 隨時性愛當然可以提升親父的機率。
 - ◆ 婚姻讓男性獲得專一的性愛機會，各式的結婚儀式不是有宣佈“名花有主”的意味嗎？
 - ◆ 婚前的貞節(premarital chastity)和婚後的性忠貞(postmarital sexual fidelity)。
 - ◆ 男性比女性較重視長期伴侶婚前的貞節。
 - ◆ 研究顯示文化間存有相當大的差異；可能與婚前性行為的發生頻率有關，可評估的可靠性和女性能經濟獨立程度等。日本 vs 瑞典。
 - ◆ 從男生的角度考量，比婚前貞節對親父確定性更重要的是伴侶日後的忠貞。
 - ◆ 假如不能獲得一位處女的伴侶，至少他可以要求對性的忠貞。

51

演化心理學：兩性內心世界的剖析

● 嫉妒 — 致命的熱情

- Iago：莎士比亞悲劇中最邪惡的角色，完全了解嫉妒如何影響人類的思考。
- Othello：在受不了猜疑的折磨，先殺了他心愛的太太然後再自殺。
- 男性在親父不確性的影響下，嫉妒是他面對“過去及未來的護幼投資是浪費在不是親生骨肉身上”時的反應。
- 至於女性，在親母的百分百確定性下，嫉妒則是關注於伴侶是否把原來給予自己及小孩的資源轉給了另一個女性。
- 嫉妒 — 一個在演化上用來應付生殖所面臨的各種挑戰。
- 就像人類偏好甜食、脂肪和高蛋白的食物那樣是解決食物在生存上的挑戰。
- 又像人類害怕蛇、蜘蛛和陌生人是解決危險生物在生存上的威脅。
- 各種古老的解決方法一直流傳至今是因為它幫助我們的祖先去克服大自然的威脅，而使得他們能成功生存和繁衍後代。

52

演化心理學：兩性內心世界的剖析

- 醜化對手：
 - ◆ 他告訴她其他男人都是笨蛋；矮化別的男人的優點。
- 展現資源：
 - ◆ 他在她身上花很多錢。
- 愛與關懷：
 - ◆ 他告訴她他愛她；當她需要幫忙時，他能全心助她。
- 自貶：
 - ◆ 他告訴她他會改變以取悅她；他會是她的奴隸。
- 肢體語言：
 - ◆ 當有別的男人走入房間時，他把她抱得更緊；他在別人面前對她特別護。
- 同性間的敵視：
 - ◆ 他冷眼瞪著其他看她的男人；他威脅要打對方假如對方對她再有任何動作的話。

53

演化心理學：兩性內心世界的剖析

- 暴力：
 - ◆ 他對她大吼，當她對別的男人表示有好感時；他打她，當他發現她對別的男人拋媚眼時。
- 同性的暴力：
 - ◆ 以暴力對付對她有興趣的男人。
- **愛情與嫉妒：交織的熱情**
 - 在一個充滿情敵的世界裡，或是自己的伴侶對別人動情後，感情的不忠威脅著那可能是一生一世的愛情時，百萬年前的人類面臨的困境，我們不難發現演化對人類的心理機制滲入了複雜的防禦機制去發現和防阻這些威脅。
 - 了解嫉妒，至少我們可以發現這種不合理行為的深層意義，更同時可以了解男女的基本慾望是什麼，而這些慾望為何會常常造成衝突。

54

演化心理學：兩性內心世界的剖析

- 嫉妒不是不成熟的表現，而是一種情緒，使得我們的祖先在百萬年前，甚至生活在高度科技化社會下的我們，能克服一大堆生活中有關生殖的威脅。
- **奧賽羅症候群：從監控到暴力**
 - 堅控：
 - ◆ 在不預報的情況下聯絡她，以察看她與誰在一起；打電話給她，看她是不是在她應在的地方。
 - 隱藏：
 - ◆ 不把她帶到公眾場所以防止她與別的男性接觸；不允許她與別的男性談話。
 - 嫉妒的挑
 - ◆ 與別的女性談話以引起她的嫉妒；對別的女性產生興趣以引起她的嫉妒。
 - 情緒操控：
 - ◆ 他威脅她，他將傷害自己，如果她離開他的話；當她在談論別的男性時，他讓她感覺有罪惡感。

55

人類基因組計劃與人類未來的前途

- 龍生龍，鳳生鳳，老鼠的兒子會打洞。
- **遺傳學短史**
 - 十九世紀中期奧地利僧人 - 孟德爾以豆子做實驗，並發現遺傳學基本原理，但實驗結果未受當時的科學家注意。
 - 二十世紀初期，孟德爾的實驗結果重新被發現。
 - 三十年代，美國遺傳學家莫根研究果蠅並奠定染色體理論。
 - 一九五三年，Watson & Crick 發現 DNA 的立體結構，現代遺傳學從此誕生。
 - ◆ DNA 為雙股螺旋狀結構，每一股的DNA是由許多的含氮鹼基(A、T、C、G)串連而成。
 - 六十年代初，遺傳密碼子的發現，建立密碼子與胺基酸的關係。
 - 七十年代末，分子生物學和基因研究盛起。

56

人類基因組計劃與人類未來的前途

- 人類遺傳疾病
 - 基因和染色體異常便會導至遺傳疾病。
- 基因和染色體異常
 - 基因突變：密碼子排序的變化，所引起的變化可能是顯性(漢廷頓病)或隱性(鎌刀型血球貧血症)；有可能發生在體染色體或性染色體上。
 - 染色體突變：常發生於配子形成過程中減數細胞分裂不全所導致，可分為結構性突變和數量上突變。
 - ◆ 結構性突變：染色體本身在經過片斷的位移(在同一條染色體上或在別的染色體上)、脫落或倒置等變化情形。
 - ◆ 數量突變：在減數細胞分裂時，配對的染色體沒有正確的分開，導至新形成的子細胞中有些染色體會增加。例：唐氏症患者的第21號染色體比正常人多了一條(即3條)。

57

人類基因組計劃與人類未來的前途

- 人類基因組計劃 (Human Genome Project)
 - 1985 年，由美國能源部 (Department of Energy) 部長提案。
 - 預計由 1990 年開始至 2005 年的 15 年間，把人類約五萬至十萬個基因的 DNA 序列 (約三十億個鹼基) 完全定序出來。
 - 對人類的遺傳內容提供一個高解折度的圖譜，並定出每個基因的正確位置。
 - 計劃還包含大腸桿菌、酵母菌、果蠅、老鼠和其他具有經濟價值的作物亦一併作為模式生物來研究。
 - 被喻為生物學的聖杯。
 - 對基礎生物學而言，人類遺傳圖譜對發生學、演化學將有十分大的貢獻。
 - 對人類健康而言，將有助於疾病的診斷、治療和預防。

58

人類基因組計劃與人類未來的前途

- 後人類基因組計劃的來臨—蛋白質體計劃 (Proteome)
 - 2000年6月26日，美英元首宣佈人類基因圖譜初稿完成。
 - 柯林頓：『毫無疑問的，這是人類所繪製的圖譜當中最為重要的一幅』。
 - 蛋白質體計劃：蛋白質是執行細胞功能的主角，基因只是蛋白質的藍圖，因此要真正了解身體正常功能或生病機制，必須要了解蛋白質的結構與功能。
 - 對醫學的影響：治根而不是治本；副作用更少的藥物；生物晶片將加快診斷的速度與準確度。
 - 比基因更難研究：蛋白質是由不同的胺基酸組成，但具有功能的蛋白質是經過摺疊後的立體結構。

59

人類基因組計劃與人類未來的前途

- Ethical, Legal, and Social Implications of Human Genetics Information
 - Science is universal, the social and ethical significance of DNA may differ according to differing social and economic circumstances
 - Genetics and insurance in the US and UK or Taiwan: The science is the same, but it acquires a different social meaning in a different context
 - The risk: too much talk of genes as a power tool for good. Overselling the potential of the new science
 - The remarkable complexity of the genotype-phenotype relationship has been underestimated
 - Common diseases: cancer, heart diseases and diabetes involve myriad genetic and environmental factors
 - After all, genetics is socially and ethically sensitive

60

人類基因組計劃與人類未來的前途

● 人類基因組計劃對社會的衝擊

- 找出致病基因並不代表有效的治療方法隨即而來。
- 可預測的是各式各樣的遺傳檢測將會充斥市場。
- 科學進步可能無法完全消除兒童遺傳疾病的悲劇，但至少可以減輕人類的痛楚。
- 也有人擔心人類基因資料對人們日常生活造成衝擊。
- 有沒有可能在一個貧富不均的社會裏，遺傳檢測會被用來對那些已受不平等待遇的人作為一種壓制的手段。
- 我們如何評估這革命性遺傳資訊所帶來的後果。
- 廿一世紀的醫學，很多疾病可能已不再是絕症。問題是我們的後代會快樂嗎？假如：
 - ◆ 我們的後代以基因為基礎建立一個新社會制度。
 - ◆ 他們為了社會和諧而有計劃把人組合在一起以繁殖下一代。

61

人類基因組計劃與人類未來的前途

- ◆ 人的生命是否會約化為一種商品，其品質會小心地被有執造的廠商或醫學專家所監視與掌控。
- 新遺傳資訊與新基因歧視
 - ◆ 因為遺傳上的不幸導至工作及健康保險的歧視(不平等待遇)。
 - ◆ 我們將面臨道德上兩難的抉擇。
 - ◆ 如果沒有意見的交換，我們將會盲目地步入未來。
 - ◆ 當我們正努力平息遺傳疾病引起的傷痛，我們更希望不要再引起另一波人類的受苦。
- 大力推薦電影：千鈞一髮 (GATTACA)

62