

# 為探索人類獨特性奠基 揭示古人類基因轉移

佩博團隊改良古骨遺骸基因測序技術，為研究人類進化打開全新大門。



佩博在其位於德國萊比錫的進化人類學研究所召開記者會，慶祝奪得諾貝爾獎。美聯社

# 古基因組學之父 奪醫學諾獎

諾貝爾評審委員會在新聞公報中指出，佩博透過他的開創性研究，完成看似不可能的創舉，為現代人類已滅絕的遠古親屬尼安德特人進行了基因組測序。他也因發現原始人類丹尼索瓦人而引起轟動。更重要的是，佩博發現在人類先祖於約70萬年前遷出非洲後，這些現已滅絕原始人類及智人(Homo sapiens)之間發生了基因轉移。古老基因轉移至現代人類，與今日的人類生理情況有相關性，並影響到現今人類的各方面，像是影響了人類免疫系統對感染的反應。藉着揭示所有區隔現存人類及已滅絕原始人類間的基因差異，他的發現為探索當代類人的獨特性奠定基礎。

## 改良古骨遺骸DNA測序技術

研究現代人與尼安德特人之間的關係，需要對從遠古樣本中收集的基因組DNA進行測序。佩博意識到技術上的難度，隨着時間推移，DNA會被化學修飾、降解成片段，數千年後只剩下微量的DNA，且殘留的DNA會被細菌和當代類人的DNA污染。佩博開始開發研究尼安德特人DNA的方法，這項工作持續數十年，佩博和他的團隊穩步改進從古骨遺骸中分離和分析DNA的方法，利用新的技術使DNA測序變得非常高效。

佩博在2010年發表首個尼安德特人基因組序列，對比分析表明，尼安德特人和智人最近的共同祖先生活在約80萬年前。佩博及其團隊分析尼安德特人和來自世界不同地區的現代人之間的關係，顯示尼安德特人的DNA序列與起源於歐洲或亞洲的當代類人的DNA序列更相似，而不是非洲，這意味着尼安德特人和智人在數千年的共存中進行了雜交。

## 發現原始人類丹尼索瓦人

2008年，科學家在西伯利亞南部的丹尼索瓦洞穴中，發現一塊距今4萬年前的指骨碎片。這塊骨頭含有保存完好的DNA，佩博及其團隊對其進行測序，發現與所有已知的尼安德特人和現代人的DNA序列相比，這個DNA序列獨一無二，因而發現一種之前不為人知的古人類，命名為丹尼索瓦人。通過不同序列比較，丹尼索瓦人和智人之間也發生過基因移動。

通過其開創性研究，佩博建立一個嶄新的科學領域「古基因組學」，其團隊分析了多種已滅絕的古人類的基因組序列，成為獨一無二的資源，被科學家廣泛使用，以增進對人類演化和遷徙的理解。

據諾貝爾獎官網顯示，67歲的佩博出生於瑞典斯德哥爾摩，1990年成為德國慕尼黑大學教授，其後在德國萊比錫建立馬克斯·普朗克進化人類學研究所，至今仍在該研究所工作，他還在日本沖繩科學技術大學學院大學擔任兼職教授。他將獲得1,000萬瑞典克朗(約706萬港元)獎金。

諾貝爾委員會表示，在致電通知佩博獲獎消息時，身在萊比錫的佩博非常激動，並將這消息告訴他的妻子和親人。佩博稱對得感到詫異，表示沒有想過其研究能奪得諾獎。

◆綜合報道

## 前諾獎得主私生子 遇「女漢子」妻始知雙性戀

得獎的瑞典遺傳學家佩博，其父親伯格斯特龍也是著名生物學家，曾於1982年獲醫學諾獎。隨着佩博昨日獲獎，成為諾貝爾獎歷史上第7對「父子檔」。儘管佩博在學術方面跟隨父親步伐，但他曾透露自己只是私生子，也曾坦承是一名雙性戀者。

### 父去世才與異母兄弟相認

佩博在2014年出版的回憶錄中披露，他之所以熱愛生命科學，是受到父親的啟發，伯格斯特龍於1982年因發現前列腺素獲頒諾獎，佩博是伯格斯特龍的私生子，從小就由化學家母親卡琳·佩博獨力撫養長大，並跟從母姓。

佩博曾透露母親是來自愛沙尼亞的難民，於父親名下實驗室工作時與父親墮入愛河，並誕下佩博。由於父親已有家室並育有一名兒子，佩博的私生子身份一直保密。佩博表示，他和父親只在每個周六見面，通常會帶他到森林散步，父親的妻兒完全不知此事，直到2005年父親去世，佩博的同父異母兄弟才知道自己的存在，「幸好我們目前仍保持良好關係。」

佩博在回憶錄中還坦承，他一直以來都認為自己是同性戀者，但遇上充滿「男子氣概」的妻子、靈長類學科學家維吉倫特後，才發現自己是雙性戀，兩人結婚後育有一子一女。

◆綜合報道

## 童年迷上木乃伊 探索古埃及成跳板

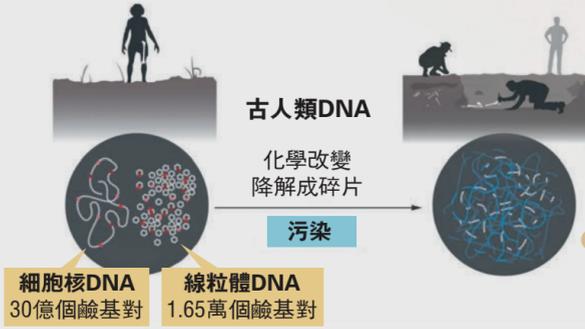
佩博曾在著作中回顧自己成長經歷，提到他在13歲時一次到埃及的旅行，令他迷上了「古老的歷史」，花了不少時間研究古埃及文化和木乃伊，儘管他在生物化學上成就斐然，但對古埃及的興趣從未減退。

佩博對古埃及的興趣，源於童年時母親曾帶他參觀埃及金字塔，他其後在瑞典烏普薩拉大學攻讀「埃及學」，沉迷於法老、金字塔和木乃伊，曾表示希望能發現木乃伊，就像經典電影《奪寶奇兵》中的主角鍾斯博士一樣。然而，在學習「埃及學」期間，他漸漸感到有點沉悶，後來受到其生化學家父親伯格斯特龍的啟發，轉為攻讀醫學及細胞生物學。

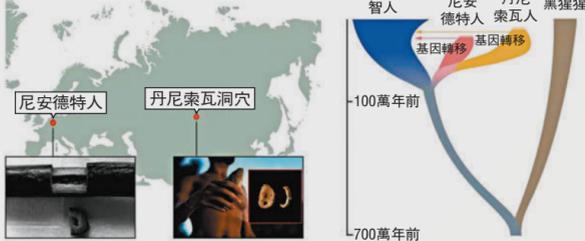
在上世紀八十年代，佩博敏銳地發覺還未應用於考古領域的細菌克隆DNA技術，或許會對木乃伊研究提供幫助，能揭開歷史研究的新領域，他對古代DNA的追尋便由此開始。佩博的博士論文雖然關於細菌，但其中一個主要範疇正是木乃伊的細菌DNA研究，不過由於擔心論文導師批評他的主意，他只能偷偷研究木乃伊，最終於1984年發表研究成果。

◆綜合報道

### 古人類DNA隨時間降解



### 古人類基因轉移



### 智人走出非洲到世界各地



### 童年迷上木乃伊 探索古埃及成跳板

佩博曾在著作中回顧自己成長經歷，提到他在13歲時一次到埃及的旅行，令他迷上了「古老的歷史」，花了不少時間研究古埃及文化和木乃伊，儘管他在生物化學上成就斐然，但對古埃及的興趣從未減退。

◆綜合報道

# 專訪佩博門生「他畢生探尋是什麼讓我們成人類」

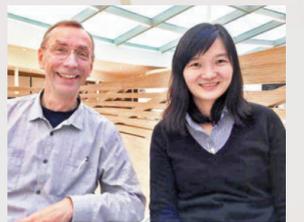
香港文匯報訊(記者 許芮榕)中國科學院古脊椎動物與古人類研究所分子古生物學實驗室主任、研究員付巧妹，曾師從今屆諾貝爾生理學或醫學獎得主佩博，在德國的馬克斯·普朗克進化人類學研究所獲得演化遺傳學博士學位。付巧妹接受香港文匯報專訪時表示，在她的印象中，佩博將探尋「是什麼讓我們成為人類」作為畢生目標，滿懷熱情投入研究，讓他一步一步取得今天的成就。

付巧妹指出，佩博的研究顯示尼安德特人等古人類的基因遺傳至今，依然影響着現代人類。這些基因或讓部分人類更容易適應高海拔環境，亦或與2型糖尿病有潛在關聯，就連一些喜歡熬夜的「夜貓」，都可能與遺傳的基因相關。佩博研究的技術也不斷擴展至其他學術領域，為動物馴化和部分疾病的研究帶來啟發。

### 將科研視作一輩子事業

提及對佩博最深刻的印象，付巧妹表示佩博即使在研究中遇到不少障礙或轉頭，都會一點一滴嘗試攻克難關，在好奇心的驅使下保持激情，不斷去接近目標。在付巧妹看來，與其說是工作，不如說是佩博將科研視作「一輩子的事業」，始終能能量充沛地投入其中。

付巧妹也回憶稱，佩博在生活中熱愛運動，即使年屆六旬時，還會每日雷打不動騎單車返回研究所。她提及佩博也經常跑步鍛煉，即使參加會議也會帶上跑鞋，形容他是「非常親近自然的人」。



付巧妹(右)在佩博建立的研究所獲得演化遺傳學博士學位。受訪者提供

## 專訪中大教授陳廷峰 進化遺傳學獲認可感驚喜

香港文匯報訊(記者 許芮榕)今屆諾貝爾生理學或醫學獎由瑞典進化遺傳學專家佩博獲得。香港中文大學生命科學學院副教授陳廷峰稱，今次諾獎的「意外之喜」，是對整個進化遺傳學的充分認可，讓業界深受鼓舞。陳教授解釋，佩博通過研究已滅絕古人類的基因，加深人們對現代人類的認知，為探索「是什麼讓我們成為獨一無二的人類」奠定基礎。

陳教授表示，以往考古學家曾在全世界各地發現古人類遺骸，但相關研究受技術限制，僅限於分析骸骨，模擬古人類的外貌形態特徵。佩博的團隊最先利用基因測序技術，提取古人類遺骸上保存數萬年的脫氧核糖核酸(DNA)樣本，製作出相對完整的古人類基因組序列，為研究人類進化打開全新大門。

過去人們認為，現代人類的進化是循着單一方向，由一種古人類「走出非洲」演變而來。如今利用「古基因組學」技術，人們發現其實早在數萬年前，世界上就存在多種不同的古人類，他們在進化過程中相遇，共同繁衍後代。如今在現代人類體內，依然可以找到從古人類身上遺傳的基因。

### 古基因助現代人適應特殊環境

現代人類又是如何在進化中「脫穎而出」呢?陳教授表示，一些從古人類繼承的基因，或有助人類適應特殊環境。例如生活在中國青藏高原的藏民身上，一些更容易適應高寒、低氧等海拔環境的基因，或就是從數萬年前生活在西伯利亞地區的古人類丹尼索瓦人遺傳得來。佩博前年一項研究也指出，南亞地區部分新冠患者染疫後病徵較重，呼吸衰竭風險高於常人，可能與他們身上有來自古人類尼安德特人的基因有關。

進化論是現代科學的基本概念之一。陳教授提及近年來，偶爾有一些攻擊進化論或相關研究的聲音，他強調今次佩博得獎對整個學科意義重大，亦希望引起更多年輕學生興趣，吸引他們加入。在日常教學中，陳教授也不時向學生們提起佩博的研究。他形容佩博文筆出色，不但著有眾多影響深遠的學術論文，亦有不少內容詳實的科普文章，相信佩博作為業界泰斗，今次獲獎可謂是實至名歸。