

伊斯蘭黃金時代之光

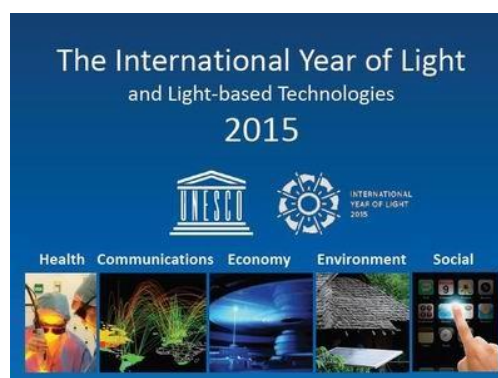
阿拉伯科學家海什木

邱韻如

長庚大學通識中心
yjchiu@mail.cgu.edu.tw

前言：IYL2015 之千年慶

2015 年是國際光之年(International Year of Light and Light-based Technologies，簡稱為 IYL2015)ⁱ，這是聯合國教科文組織繼 2005 世界物理年、2009 全球天文年、2011 國際化學年等等之後，所訂定的活動，藉以此紀念千年來人類在光領域的重大發現及各種光技術的發展。全球各地在這一年舉辦各種活動，帶領人們認識光及光對人類的貢獻，並以幾個具有里程碑的指標性週年慶來引領這一年的活動，包括：1015 年阿拉伯學者海什木(Ibn Al-Haytham 或稱 Alhazen, 965~ 1040)發表七卷本光學著作、1815 年菲涅耳(Augustin Fresnel,1788~1827)提出的光的波動概念ⁱⁱ、1865 年馬克斯威爾提出的光電磁傳播理論ⁱⁱⁱ、1905 年愛因斯坦的光電效應理論和 1915 年廣義相對論^{iv}，以及 1965 年彭齊亞斯(Arno Penzias,1933~) 和 威爾遜 (Robert Wilson,1936~)發現宇宙微波背景等。



2015 國際光之年指標性週年慶

- 1015 Ibn Al-Haytham Book of Optics
- 1815 Fresnel and the wave nature of light
- 1865 Maxwell and electromagnetic waves
- 1915 General relativity – light in space and time
- 1965 Cosmic microwave background, Charles Kao and optical fibre technology

圖 1a：IYL2015。

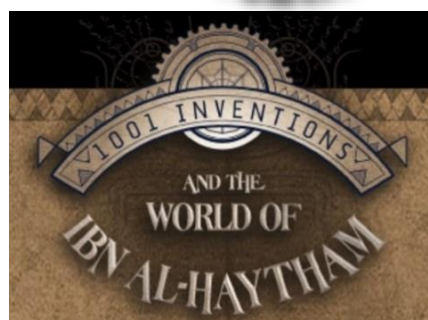


圖 1b：「1001inventions:world of Ibn al-Haytham」巡迴展覽。

在一千年週年慶的部分，聯合國教科文組織與各國舉辦「1001inventions」大規模巡迴展覽^v，讓世人認識海什木這位阿拉伯之光。

本文主要介紹在光學發展史上，阿拉伯科學家海什木及其所扮演的角色。

在述及幾何光學發展歷程時，一定會介紹到托勒密(Ptolemy, 85~165)，西元二世紀的他，除了在天文學與地圖學有偉大成就之外，他的光學論述是古希臘光學的最高峰。他在其五卷本的專著《光學》裡，研究光的反射、折射及雙眼視覺，做了許多實驗。雖然他做折射實驗所得到的數據與結論並不完全準確，沒有得出正弦式的折射定律，但大致已發現其規律。

托勒密之後，科學史的介紹常常直接就跳到克卜勒 (Kepler, 1517~1630)。在托勒密與克卜勒之間，阿拉伯科學家們扮演了承先啟後的傳承工作，其中被稱為「托勒密第二」的海什木對托勒密的著作有很多的研究。

海什木之名

海什木的名字有各式各樣，Alhazen、Alhacen、al-Basri、ibn al-Haytham 都是他，除了現在較通用的「海什木」之外，還有阿拉罕、阿爾哈增、海桑、哈金、伊本·海賽姆... 等等各種發音迥異的中文譯名。長久以來，這眾多分歧的名字讓筆者非常困擾。本文在撰寫之初，就因不知道應採用那個中文譯名而躊躇許久。

筆者查詢到「1001inventions」相關網頁時，發現幾乎都是用 ibn al-Haytham 稱呼他，而不是以前常看到的 Alhazen。在維基百科輸入 ibn al-Haytham，會直接跳到 Alhazen，而且維基中文版也大多將 Alhazen 譯為「海什木」。Alhazen 是海什木(ibn-al-Haytham)在西方世界所廣為被熟知的拉丁化名字。在維基百科輸入「Alhazen」，點選英文版可以看到很長的全名(圖 2a)，到底哪個是姓，哪個是名呢？

阿拉伯人名裡面，除了自己的名字外，還包括了父親和兒子的名字。al 是冠詞，ibn 是 son of，abu 是 father of，也就是說，他是

哈桑之子(son of Hasan)，阿里之父(father of Ali)，他自己的名字和其父親一樣都是哈桑(Hasan)。最後的海什木之子(ibn al-Haytham)裡的 Haytham，未必是他父親的父親，而應是他們家族好幾代前的大老，也就是說，ibn al-Haytham 相當於是他家族的「姓」。圖 2b 是筆者對「Abū 'Alī al-Ḥasan ibn al-Ḥasan ibn al-Haytham」這一大串名字的解讀。此外，要注意的是，阿拉伯文的書寫是由右至左，圖 2c 是海什木的阿拉伯文名字與拉丁文之對應。

大約十二世紀起，一些歐洲人前往阿拉伯世界取經，將阿拉伯傳承的古代智慧翻譯為拉丁文引進了西方，重塑了歐洲的知識風貌。這些中世紀僧侶及學者大量將阿拉伯著作翻譯成拉丁文傳入歐洲基督教世界後，讓前人的著作得以傳承。當時習慣將個人姓名或地名等名稱，由當地語言，轉為拉丁文。有了上述的理解後，可推得 Alhacen 和 Alhazen 這兩個拉丁化名字，對應的應是他的本名 al-Hasan，中譯名為阿拉罕、阿爾哈增、海桑、哈金等等。而伊本·海賽姆和海什木，應為 ibn al-Haytham 的中譯名。

Abū 'Alī al-Ḥasan ibn al-Ḥasan ibn al-Haytham
(Arabic: أبو علي، الحسن بن الحسن بن الهيثم; c. 965 – c. 1040 CE),
also known by the Latinization Alhazen or Alhacen,

圖 2a：維基百科「Alhazen」詞條英文版。

Abū 'Alī al-Ḥasan ibn al-Ḥasan ibn al-Haytham
阿里之父 哈桑 哈桑之子 海什木之子
(自己的名字)

圖 2b：「Alhazen」拉丁文全名的解讀。

阿拉伯文
أبو علي الحسن بن الحسن بن الهيثم
al-Haytham ibn al-Ḥasan ibn al-Ḥasan 'Alī Abū

圖 2c：「Alhazen」阿拉伯文全名的解讀。

海什木之阿拉伯名

在解讀名字的過程，有一個小插曲，筆者意外看到維基百科中文版「海什木」詞條裡，其中文全名「穆哈默德·本·哈桑·本·海什木·巴斯拉」裡有「穆哈默德」這幾個字。這一長串中文譯名不僅和其拉丁化名「Abū 'Alī al-Ḥasan ibn al-Ḥasan ibn al-Ḥaytham」對應不上，更看不出其中的「穆哈默德」是怎麼冒出來的。筆者質疑「穆哈默德」是不是就是與伊斯蘭教先知「穆罕默德」同名？再仔細核對，更發現圖 3a 裡的阿拉伯文(中文版詞條)和 英文版詞條(圖 2a)裡的阿拉伯文不太一樣的。

筆者把海什木名字的阿拉伯文和先知穆罕默德的阿拉伯文進行比對，果然是同一個名字，也就是圖 3c 裡第一排最右邊的阿拉伯文字的確和先知穆罕默德的名字是一樣。鍥而不捨繼續追查，發現波斯文版裡，也有「Muhammad」(圖 3b)，是誤植還是有其他原因，不得而知。

比對各種版本之後，發現中文版的問題頗多：(1) 圖 3a 的三種文字完全對應不上。其拉丁全名並非直譯自上面的阿拉伯文，中文譯名是根據阿拉伯文（而非拉丁文）的一部份，但漏掉錯置的「阿里之父」及其中一個「哈桑之子」。(2) 圖 3c 的三種版本，中文版裡的阿拉伯語名字最長，最左邊的是出生地，最右邊的是「Muhammad」，「阿里之父」的位置擺錯了，「哈桑之子」寫了兩遍。

在冗長的阿拉伯人名之後，有時還會在姓氏之後掛上出生地(圖 3b)，變成「Abū 'Alī al-Ḥasan ibn al-Ḥasan ibn al-Ḥaytham al-Basri」，這裡的 Basri (巴斯拉，位於現在伊拉克的東南方) 是他的出生地，難怪也有

人以為他的名字是 al-Basri；這就像「達文西」，其全名是 Leonardo di ser Piero da Vinci，意指出生於文西鎮的皮羅耶之子李奧納多。

海什木 (阿拉伯語: محمد بن الحسن بن الحسن بن الهيثم أبو علي البصري, 拉丁化: Abū 'Alī al-Ḥasan ibn al-Ḥasan ibn al-Ḥaytham) 是阿拉伯學者、物理學家、數學家，全名穆哈默德·本·哈桑·本·海什木·巴斯拉，西方人把它稱作 Al Hazen，中文譯作「海桑」、「哈金」等。有大量著作和被現代科學證明了的科學發現，尤其在光學研究方面有突出成就。

圖 3a：維基百科「Alhazen」詞條中文版，人名部分。人名的三種文字互相對應。

波斯文
بو علی محمد بن حسن بن هیثم بصری
Basri al-Haytham ibn al-Hasan ibn Muhammad 'Alī Abū

圖 3b：維基百科「Alhazen」詞條波斯文版，人名部分。多了「Muhammad」。

(中文版裡的阿拉伯語)
محمد بن الحسن بن الحسن بن الهيثم أبو علي البصري
巴斯拉 (出生地) 阿里之父 海什木之子 哈桑之子 哈桑之子 穆罕默德

(維基百科波斯版)
بو علی محمد بن حسن بن هیثم بصری
巴斯拉 (出生地) 海什木之子 哈桑之子 穆罕默德 (自己的名字) 阿里之父

(維基百科阿拉伯文版)
أبو علي الحسن بن الحسن بن الهيثم
海什木之子 哈桑之子 哈桑 (自己的名字) 阿里之父

圖 3c：維基百科「Alhazen」詞條，各版本的阿拉伯文名字之解讀與比對。

伊斯蘭黃金時代的智慧之家

「伊斯蘭黃金時代」通常是指阿拔斯王朝 (Abbasid Caliphate, 750~1258) 統治的 500 年期間。阿拔斯王朝建都於巴格達，建立最初的一百年，特別是哈倫·拉希德 (Harun al-Rashid, 786~809 在位) 和馬蒙 (Al-Ma'mun, 813~833 在位) 兩位哈里發執政時期，是阿拉伯帝國的極盛時代。哈里發哈倫·拉希德在巴格達創立「智慧之家」(House of Wisdom /

Bait al-Hikma)，在其子馬蒙當政時最為鼎盛。

在九世紀至十三世紀之間，除了巴格達之外，在埃及的開羅、西班牙的哥多華，也都成立智慧之家，許多博學的各教派學者，在此進行大規模的翻譯活動，諸如柏拉圖、亞里斯多德、歐幾里德、托勒密等大批希臘學者的哲學、科學和醫學名著的譯本都經過整理譯注而相繼問世。這個人類翻譯史上的偉大工程，讓古希臘羅馬的輝煌文明經由中世紀伊斯蘭文明的繼承得以延續，而開創出歐洲文藝復興的燦爛花朵。

海什木前往開羅智慧之家

海什木大約於西元 965 年出生於現在伊拉克境內東南方的巴斯拉。983 年之後，阿拔斯家族開始走下坡，哈里發們成為白益王朝 (Buyid dynasty, 945~1055) 操縱的傀儡。海什木年輕時在巴格達學習及抄寫經典，之後前往開羅。當時開羅是領土涵蓋埃及、北非地區的法蒂瑪王朝 (Fatimid Caliphate, 900~1171) 的政治文化中心，執政的哈里發哈基姆 (Al-Hakim bi-Amr Allah, 985~1021, 執政期間為 996~1021) 雖以行為乖張反覆無常著稱，但卻禮賢下士，於 1005 年在開羅建立智慧之家，吸引許多學者前往。海什木自此之後，幾乎都待在開羅。

哈基姆下令海什木設法阻止尼羅河氾濫，海什木發現其所設計的工程無法落實，怕激怒哈基姆而裝瘋，以逃過一死，卻因此被軟禁長達十年 (1011~1021) 之久，直到哈基姆過世才被釋放。被軟禁期間，他寫了這部偉大的光學之書 (Book of Optics / Kitab

al-Manazir)。這部著作的拉丁文譯本，大約是十二世紀晚期到十三世紀初出現，但譯者不詳。直到 1572 年，由德國數學家 Friedrich Risner (c.1533~1580) 以《Opticae thesaurus》為標題 (中譯：《光學寶鑒》) 出版包括 Alhazen 和威提洛 (Witelo, c.1230~c.1280) 的著作 (圖 5)。Risner 在此拉丁版本，把作者名字寫為 Alhazen，在此之前，其拉丁化名字是用更接近其阿拉伯發音的 Alhacen。這一版本深深的影響了克卜勒、惠更斯、笛卡兒、達文西、伽利略、牛頓等科學大師，促成了現代幾何光學的發展。

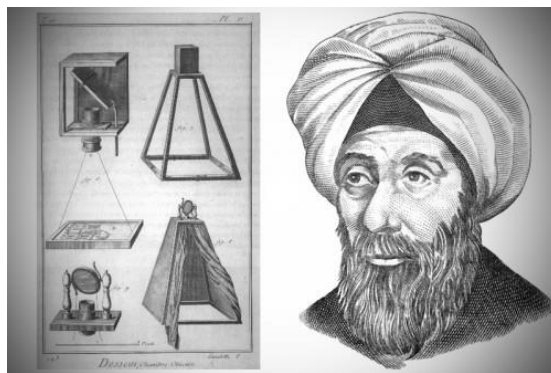
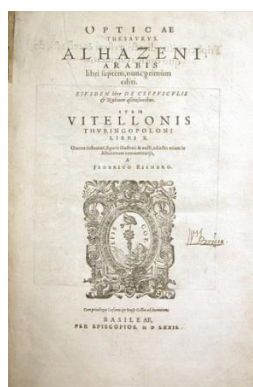


圖 4：Ibn Al-Haytham (from 維基百科)。



Opticae
thesaurus
Alhazeni
Arabici
libri septem, nunc primum
editi
Eiusdem libri De Crepusculis
et nubium ascensionibus
Item
Vitellonis
Thuringopoloni
libri X

圖 5：1572 出版的《Opticae thesaurus》拉丁文版封面 (from 維基百科「Book of Optics」詞條)。

小結：承先啟後的伊斯蘭黃金時代

這段黃金時期的阿拉伯世界是一個文化大熔爐，融合印度、埃及等各種科學與文化，強調知識的價值，使這個時期的阿拉伯世界成為科學、哲學、醫學及教育的知識中心與泉源。在這個時期，中國造紙術的傳入，扮演了推波助瀾的角色。各地的「智慧之家」蒐集各種書籍，將許多古代古典著作翻譯成阿拉伯文，進一步發展科學與哲學。一些從西方世界長途跋涉到阿拉伯世界的學者，在學習這些知識饗宴後，將這些阿拉伯著作譯為拉丁文，帶回歐洲，開啟當時歐洲人的視野與心胸，點燃了歐洲的文藝復興運動。

經由智慧之家學者們的譯注，亞里斯多德、托勒密、歐幾里德等等大師的著作才又重新被認識與瞭解。更重要的，這些翻譯不僅僅只是翻譯，而是重新研究與瞭解，更包含了實作。以天文學來說，哈里發建立許多天文台，「智慧之家」的學者們不僅研究托勒密的《天文學大成》，更實際在天文台來進行觀測。阿巴斯王朝求知若渴的哈里發馬蒙，派遣兩隊天文學家觀測員及儀器製造者，一隊往南，一隊往北，在沙漠上進行地球周長的實地測量^{vi}，驗證希臘天文學家埃拉托斯特尼(Eratosthenes, c.276~194 B.C.)當年的實驗及測量結果。

自古以來，偉大的文明就像海納百川一樣，有容乃大，故步自封的文化終究會走入滅亡。伊斯蘭黃金時期的這項偉大翻譯工程，讓後人能穿越時空承襲大師們的智慧結晶，其繼往開來的貢獻，不應該被後人忽視。

在光學發展史上，海什木承襲了托勒密的光學，克卜勒也對托勒密及海什木的著作

知之甚詳。一千年前，海什木的光學著作，正是承先啟後最好的典範之一。

後記：學則須疑 疑則有進

在尋找 Alhazen 適當中譯名的過程中，無意間發現維基百科上人名的錯誤與錯置，反倒讓筆者對阿拉伯文及人名有了更多的認識，除了終於瞭解阿拉伯人名中「伊本」的意思，對於閱讀這段黃金時代的文化傳播有很大助益，更領略到這個時代的偉大。

在研究過程中，維基百科扮演引領道路的角色。最近得知一位朋友參與了維基百科的編輯工作，將藉此協助改正這一部份人名的錯誤與錯置，盡一份心力。

宋儒張載說：「讀書先要會疑。於不疑處有疑，方是進矣。在可疑而不疑者，不曾學；學則須疑」。南宋陸九淵更進一步發揮：「為學患無疑，疑則有進，小疑則小進，大疑則大進。」感謝維基百科，這些義務的各國編輯們就像智慧之家的學者們一樣，為我們保存與開啟各個領域的知識寶藏。

ⁱ IYL2015 官網：

<http://www.light2015.org/Home.html>

ⁱⁱ 邱韻如(2014)：菲涅耳與光的波動性，刊登於《物理教育學刊》，第15卷第1期，p53~56，2014春季刊。

ⁱⁱⁱ 邱韻如(2012)：馬克士威怎麼看出光是一種電磁波動？刊登於《科學月刊》，43卷5期，p332~333，2012年5月。

^{iv} 2015年正是廣義相對論一百年，物理界辦了許多活動來慶祝。

^v 「1001inventions」網址：

<http://www.ibnalhaytham.com/> 以及

<http://www.1001inventions.com/>

^{vi} 喬納森·萊昂斯(Jonathan Lyons)：《智慧宮：被掩蓋的阿拉伯知識史》，台灣商務出版社。2015/7/1出版。