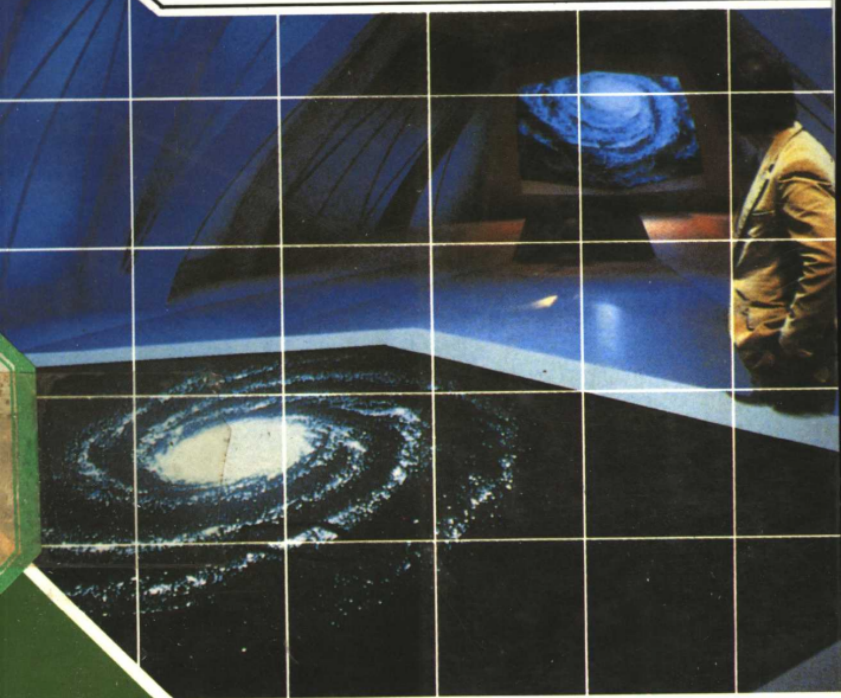


探測宇宙之奧祕

銀河之旅

審定者：石育民



銀禾文化事業有限公司

內容小介

自從人類第一次登陸月球以來，太空旅行便不再是科幻小說中的世界。二十世紀尖端科學的急遽發展，使得人類的探險範圍由太陽系擴展至廣大的銀河系。本書簡單說明了什麼是銀河旅行以及現代太空科學的推展。什麼樣的太空船構造最適合銀河旅行？目前人類的太空技術發展的如何？銀河旅行也有特定的目的地嗎？這些有趣問題的答案，將在本書中——解說。「銀河之旅」將引導您跨越時空，進入太陽系外的世界。



新世紀

019

新世紀叢書

銀河之旅

銀禾文化事業公司印行



019

新世紀叢書

銀河之旅

主編：新世紀編輯小組

審定者：石育民

出版者：銀禾文化事業有限公司

發行人：陳俊安

地址：台北市和平東路2段96巷
3-1號

電話：7335575・7335576

郵撥：0736622-3

定價：新台幣90元

新聞局登記證局版台業字第3292號

1987年2月三版

■版權所有・不准翻印■

目錄

第一章 銀河旅行的時代 1

1. 課本中的銀河旅行	1
向太陽系外踏出第一步	1
訊息板的意義	3
「花花公子雜誌」的攻擊	5
2. 太空船「泰達路斯號」的冒險	7
銀河旅行的可能性	7
到巴納星的掠過飛行(Fly by)	9
三個條件	10
「泰達路斯計劃」的發表	12
每秒二五〇個氫彈！	15
「泰達路斯號」的形狀	16
3. 銀河旅行的夢與現實	19
太陽是平凡的星球	19
銀河旅行的目的	23
4. 盲目的地球中心主義	25
海豚、熱帶魚及太空人	25
比烏拉干會議(Biurakan)與諾亞(Noah)之舟	27
塞根教授的雄辯	28
為什麼對方不來？	30
太陽系已客滿	32

第二章 太空船的常識

1. 倒開大炮的原理

—太空船的基本原理(1)—	36
高大德的妙案	36
地上衝刺與太空衝刺	39
燃料煞費周章！	41
太空船的三原則	43

2. 阿波羅用火箭奇異的力勁

—化學火箭或化學推進系統的故事—	44
發射阿波羅的巨無霸火箭	45
F-1引擎5基	46
火箭與太空船	48

3. 需要的並非力勁而已

—太空船的基本原理(2)—	51
最得體的旅行法	51
一定速度及一定加速度	54
太空船速度的決定	58
噴射速度的說明	60
能源及推進劑	64
推力的說明	67

4. 電磁推進太空船

—電磁火箭或電磁推進系統的故事—	69
太空傘的出現	69
電磁與化學的差異	71
離子推進系統	74
電熱推進系統	76
各種電磁推進法	76

5. 原子能太空船「納巴號」

—原子能火箭或原子能熱推進系統說明—	79
原子能火箭	79
「納巴計劃」(NERVA)(固體爐心)的受難	81
等離子爐心	83
膠體爐心	85
原子能熱推進系統的界限	87

第三章 銀河旅行的主要交通線 90

1. 算計外星人	90
宇宙文明方程式	90
十光年之夢，一百光年之夢	92
2. 該找與太陽相似的星球嗎？	97
銀河中的太陽	97
地球型行星的軌道及周期	101

太陽爲普遍的 G 型主系列星球	103
-----------------	-----

3. 調查銀河旅行的途徑	109
---------------------	------------

南方線與東北線最有望！	109
-------------	-----

銀河聯邦的形成	113
---------	-----

卡達謝夫教授的三種文明	115
-------------	-----

性的目標可能如下：	116
-----------	-----

第四章 越過太陽文明圈

— 近將來的銀河旅行 —	121
--------------	-----

銀河旅行可分爲如下三種	121
-------------	-----

1. 電推進銀河旅行的可能性

— 原子能電推進系統的說明 —	121
-----------------	-----

使用核分裂的電推進系統	121
-------------	-----

熱離子原子爐 (Thermionic)	123
---------------------	-----

向十光年踏出第一步	125
-----------	-----

良好的能源	127
-------	-----

2. 原爆推進「獵戶座計劃」之謎

— 核分裂脈衝推進系統說明 —	128
-----------------	-----

脈衝推進系統之夢	128
----------	-----

粒子噴射與粒子衝擊	130
-----------	-----

石沈大海的「獵戶座計劃」	132
--------------	-----

3. 氫爆太空船「泰達路斯號」設計

	—核融合脈冲推進系統說明—	135
	脈冲推進系統基本構造	135
	雷射型脈冲推進系統	139
	電子束型脈冲推進系統	141
	「泰達路斯號」的磁場	147
	「泰達路斯號」的大小	152
附 錄 1	決定太空船運動的牛頓學的法則	156
	①牛頓力學中運動法則	156
	②能的守恒法則	156
	③運動量的保存法則	157
附 錄 2	導自特殊相對論的銀河旅行基本式	160
	①有關時間的補正	160
	②有關質量的補正	160
	③有關速度之和的補正	161
	④有關能量的補正	161
附 錄 3	銀河旅行之時間與空間的關係式	162
	①一定的速度的場合	162
	②一定的加速度場合	163
	③一定的推力的場合	164
附 錄 4	裝載燃料的普通推進系統的基本式	167
	①太空船的運動的基本形態	167

②太空船的能量守恒法則	167
③太空船的運動量守恒法則	168
④質量比與太空船速度的關係	168

附錄 5 表示太空間性能的各量 175

①質量比(δ)	175
②最適當噴射速度(w)	175
③太空船的速度(v)	175
④推力(f)(Thrust)	175
⑤比推力(比衝量)	176
⑥加速度	176
⑦相對質量(S_{sp} 、 L_{sp})	177

附錄 6 地球型行星的計算式 178

①行星接受的熱能	178
②母星色與表面溫度的關係	178
③母星的質量與行星的公轉方周期	178
④母星的質量及亮度	179

第一章 銀河旅行的時代

1. 課本中的銀河旅行

向太陽系外踏出第一步

在以前，人們提到「太空旅行」時，大多意味著向太陽系內的月球、火星或金星旅行。

但本書所要介紹的是向太陽系外恒星的世界，或是碩大的銀河系太空的「大太空旅行」。當然這樣的大旅行也是「太空旅行」的一種，但如果同樣稱呼，難免與太陽系內行星群的「小太空旅行」混淆不清，難區別。

所以，我們便稱向銀河系太空的「大太空旅行」為「銀河旅行」——。本書所要敘述的就是「銀河旅行」的各種故事。

廿世紀可以說是「銀河旅行」時代的黎明期。「銀河旅行」已經由各種方式，從科幻的世界到現實的世界顯現出來。

為使讀者覺察出「銀河時代」來臨的氣息，這裡提出兩件先驅性的計劃。

①「先驅者(Pioneer)10號」的訊息。

②太空船「泰達路斯號」的設計圖。

首先由「先驅者10號」開始說起。

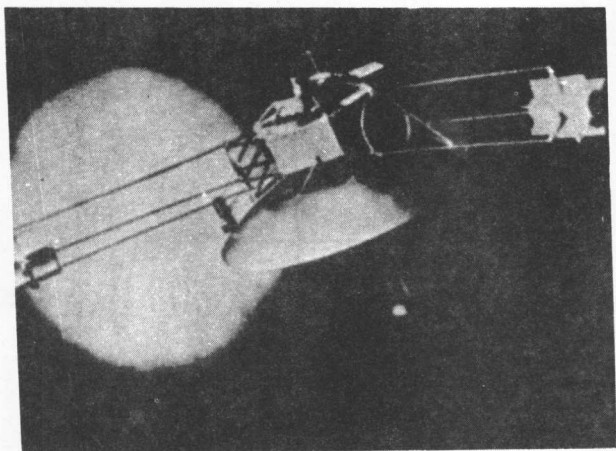


圖 1 結束木星探險工作，正衝向太陽系外的「先驅者 10 號」的想像圖

一九七二年三月三日在人類的銀河旅行史上記下輝煌的一頁，這是「銀河旅行」時代中，最早值得紀念的日子。

太空船「先驅者 10 號」，在這一天由著名的甘迺廸角機場衝上太空。傳遞人類的訊息，遠離太陽系，朝向遙遠的銀河出發。

「先驅者 10 號」主要的任務是木星的勘查。該船經過為期一年九個月的飛行後，到達距離木星最近之處，搜集各種資料並拍攝照片，順利達成任務。

「先驅者 10 號」還擔任未來性並且極為重要的另一

項任務。那就是裝載傳送居住於銀河某一處的外星人的訊息板，離開太陽系，朝向恒星世界出發。

「先驅者10號」充分完成這一未來性的工作。原來這一架勘查機在觀測木星之後，利用木星的重力加快速度，上了脫離太陽系的軌道，至今仍然飛翔在銀河系中。

康尼爾大學的卡爾·塞根教授曾經向美國航空太空總署提出「先驅者10號」裝載傳送外星人的訊息，使它成為遠離太陽系的第一艘太空船的構想，並設計訊息板。

訊息板的意義

關於與外星人通訊及越過太陽系向銀河旅行這一件事情，塞根教授是聞名的最熱心支持者。

塞根教授在發射「先驅者10號」前一年年底，會同為康尼爾大學教授，並以奧茲瑪（Izma）計劃聞名於世的法蘭克·杜烈克博士商量，設計出如圖2所示的訊息。

並排於右邊的男女圖，據說是塞根教授夫人，也是一位畫家的琳達·塞根所畫，此圖表達出居住在地球上主要民族的特徵。（參見圖2）。

這一幅圖被刻在長十八公分、寬二十七公分，鍍金的鋁板上，並裝在「先驅者10號」天線的支柱中。根據

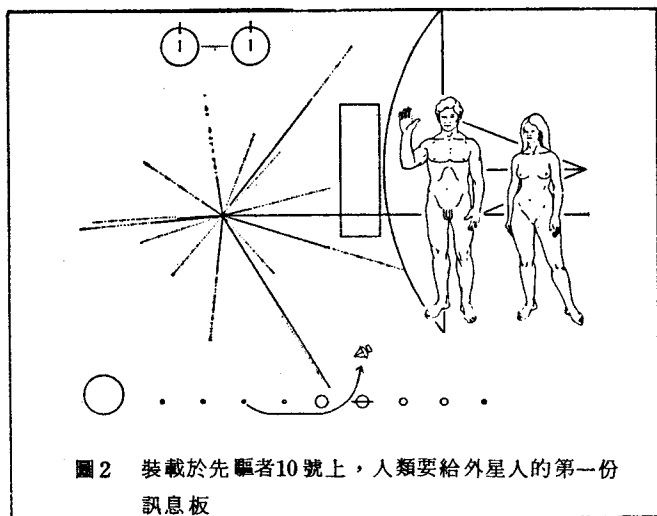


圖2 裝載於先驅者10號上，人類要給外星人的第一份訊息板

塞根教授的說法，這一訊息板在銀河空間，歷經幾億年也不會變質。

圖左放射性的圖型，意味著由太陽系看的十四個回轉中子的超高密度星波雲（Pulser），靠著它，外星人才能知悉「先驅者10號」由太陽系起程的位置及時間。

左上兩圓圈表示氫原子。因為氫原子射出波長二十一Å的電波（ $1\text{Å} = 10^{-8}$ 公分），宇宙中到處可見的原子，故由它可知長度等的單位。

至於人物的大小，因為背後畫有「先驅者10」本身的略圖，所以更可明瞭。

下邊橫排的小圓圈，是太陽及圍繞它的九顆行星。

經有箭號的曲線的表示，便能推測這一艘裝有訊息板的太空船，是由太陽數起第三顆行星——地球上出發的。

老實說，這一歷史性的訊息被不知在何處的外星人發現的可能性不大。但重要的是執行這項計劃的人類精神及意願。

「花花公子雜誌」的攻擊

當這一訊息板的原委透過大眾傳播媒介發表時，大多數人的興趣不在中性子星或氫原子，而是集中在畫在右邊的男女圖畫。

報紙、雜誌的讀者投書紛至沓來。

女性大多不滿女的比男的畫得消極。

有人以諷刺漫畫揶揄該訊息板因為是裸體畫，會被誤會成我們是衣不蔽體的原始人。

也有些反對意見，認為送出這樣的訊息板，會使地球的位置被凶惡的外星人發現而受到攻擊——顯然有一點妄想性的被害觀念。

但最成為大家話題的是女性的性器比男性性器「簡略化」的事實。

報紙雜誌的責難，主要便是集中在這一點。而且不久便有美國政府當局禁止女性的性器這般畫的謠言傳開——於是在「花花公子雜誌」或科幻雜誌上，都刊載攻擊政府檢閱措施的記事。

當然這是毫無根據的事實。「簡略化」女性性器這一件事可以說是現代極其普遍的習慣，而塞根夫妻只是依據慣例行事而已。再說，即使更複雜地圖示女性性器，外星人得自圖畫的知識也大同小異。

（杜烈克博士在一九六〇年的奧茲瑪計劃中，也發表過同樣「簡略化」女性性器的給外星人看的模式，却沒有引起特別話題。可見在當時，人們對太空的關心比現在低許多！）

有的新聞記者認為，單畫性器會毫無概念，應改畫性教育漫畫般的內容才好。

塞根教授對於這些意想不到的反應，可能只有在心裏發出苦笑。因為他認為人體應屬於最難解的一環，所以他付出最大心力的是，圖左宇宙的普遍型。

塞根教授根據人們的反應，下了如此的結論：「『先驅者10』的訊息為一種太空範疇的羅沙哈測驗，與其說是對外星人，勿寧說是給地球人的訊息……」。

這一開世界先端的「銀河旅行」，給予全世界對人類未來有興趣的人很大的衝擊。

最近日本在國小的課本中就提到這一「先驅者10號」訊息的故事。在我們這一代人的國小時代，這是幾乎難以想像的事情，但孩子們既然開始以這一類的課文學習，不久一定會將「銀河旅行」當做一件極為普通的事情。

其次，在一九七七年九月「航行家1、2號」，也以同樣的目的，裝上給外星人聽的唱盤飛上太空，而哄動一時。

這些太空船是人類以往射上太空者中，速度最快的。雖然如此，但因為必須依靠「化學火箭」來發射，所以即使要到最接近太陽系的一等星半人馬座也需時數萬年。

我們不應只讓該訊息停留在以地球人的心理測驗上而草草了結，應開發代替化學火箭的劃時代性推進系統，做為贈給外星人的最佳獻禮。

2. 太空船「泰達路斯號」的冒險

銀河旅行的可能性

越過太陽系，到其他恒星的「銀河旅行」，其航行途徑既遠且長。

即使到距離太陽系最近的恒星的距離，也有地球到土星距離的三萬倍。

因為有此距離上的障礙，所以現在縱然已有「先驅者10號」或「航行家1號」的旅行，有些人對於銀河旅行技術上的可能性仍然還有疑問。遺憾的是竟連熱心提倡與外星人通訊的學者中，也有人提出懷疑。