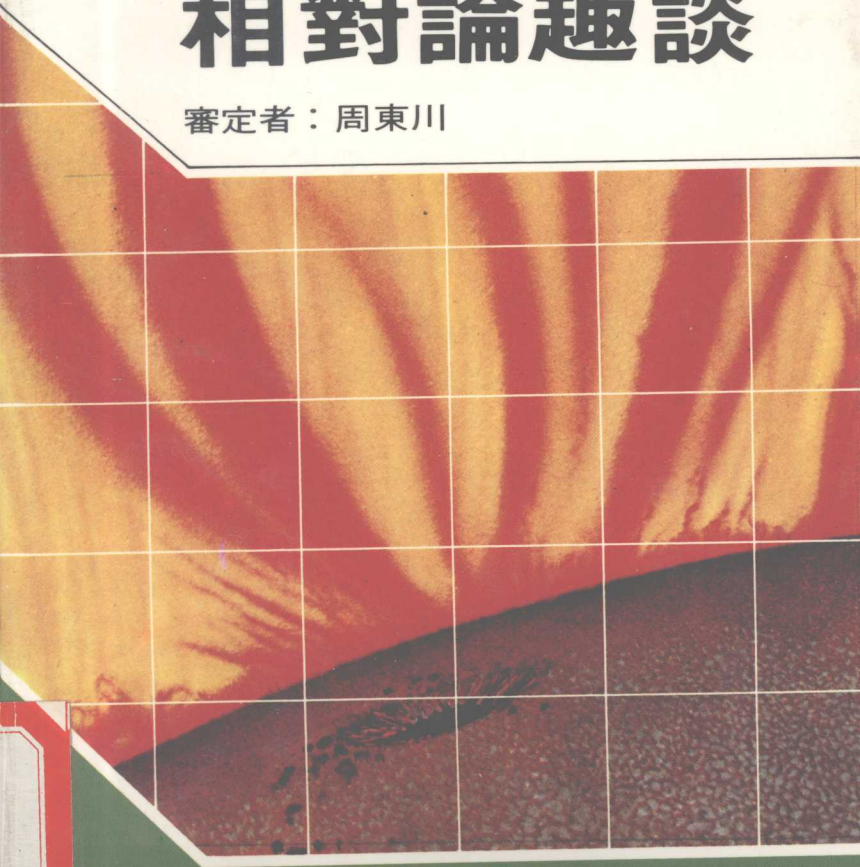


新世紀叢書

探討宇宙奧祕的基礎

相對論趣談

審定者：周東川



銀禾文化事業有限公司



006

新世紀叢書

相對論趣談

銀禾文化事業公司 印行



006

新世紀叢書

相對論趣談

主 編：新世紀編輯小組

編 者：王國銓

出版者：銀禾文化事業有限公司

發行人：陳俊安

地 址：台北縣永和市林森路88-1號 1 樓

電 話：9230041・9230051

傳 真：9230051

郵 撥：0736622-3

定 價：新台幣 80 元

印製者：大原彩色印製企業有限公司

新聞局登記證局版台業字第 3292 號

1991 年 8 月六版

■版權所有・不准翻印■

ISBN957-568-050-2

序

在科學進步，知識爆發的現代世界中，一個國家民族的興衰取決於全體國民是否擁有現代化的知識。一個國家即使擁有很多進步的科學機器，但是人民的思想、觀念仍停留在幾十年前的舊巢中，那將是滿清時代所追求的「船堅礮利」翻版而已，完全無補於事，因此普及全民知識是一件刻不容緩之事。

本公司有鑑於此，特成立新世紀編輯小組，無論就自然科學或社會科學，選定重要題目編輯成一系列叢書，逐冊推出，並且以普及版方式印製，希望這一系列的叢書能提供給國人一連串新的知識與觀念。

一件事情的成功，固然是要在事前有妥善規劃與謹慎的執行，而一套叢書發行的成功除了要有上述的要件外，更需要有廣大讀者的支持和批評。希望讀者們能在閱讀本書後給我們寶貴的意見，做為我們編列這套書的參考，謝謝！

陳俊宏

目錄

第一章 倘若相對論沒有發現？ 1

1. 太空時代不會來臨 1

相對論賦予人類的貢獻 1

改變思考的基礎 1

半個世紀前已進入宇宙時代 3

從質量到宇宙構造 3

相對論的基礎思想 4

物理學家是否都有點古怪？ 5

2. 絕對性真理不會被發現 5

定律不是神 5

適用範圍有限 6

如何避免失敗 7

3. 掙脫常識的束縛 8

保持思考的和諧 8

第二章 我們該放棄原有的觀念 11

1. 太空船有沒有動 11

運動的天體 11

沒有終止的運動迷路 12

牛頓的推理 12

2. 地球是金魚缸內的金魚 13

空虛的存在是難以想像的 13

怪物以太的出現	14
原子內部也有以太	15
絕對性理論的確立	16
追求絕對速度	17
以太的流動會改變光速	18
邁克遜的巧妙實驗	19
大自然否定了信念	20
3. 到達常識的界限	21
不可思議的光行差現象	21
以太會壓縮物體	22
光速的直接測量	23
以太會使時間的經過變慢	24
第三章 向未知挑戰	27
1. 否定算術的光速	27
青年愛因斯坦的勇氣	27
沒有東西能夠改變光速	28
光速不變的原理	28
光和音的基本差異	30
2. 無法斷定在動或靜止不動	30
沒有地球就不會有上下之分	30
運動是相對的	31

被降格的時間概念	31
----------	----

光速遊戲	32
------	----

3. 速度會使時間的經過慢下來	34
-----------------	----

球的飛行距離	34
--------	----

時間變慢的理由	34
---------	----

慢多少	36
-----	----

人造衛星內的時間	37
----------	----

時間也是相對的	38
---------	----

4. 謎！弟弟比哥哥老	39
-------------	----

真的太空船的情況	39
----------	----

近似的想法	40
-------	----

凍結時間	40
------	----

雙方都比對方年輕	41
----------	----

對著星星所做的運動不同	42
-------------	----

第四章 宇宙不可思議的性質	43
----------------------	-----------

1. 宇宙是不可能征服的嗎？	43
----------------	----

太陽系太渺小了	43
---------	----

超巨大的規模	44
--------	----

太空船的加速方法	44
----------	----

船上的人所耐得住的加速度	45
--------------	----

原理上是可能	46
--------	----

2. 錢買得到時間	46
光速是最大速度	46
如夢似真	47
壽命延長船的構想	48
不可思議的空間	49
3. 時間因地點而不同	50
船上所做的光的實驗	50
同時不是同時	51
前端的時刻超前後端的時刻	52
交通工具內的時刻差	54
4. 宇宙可以縮小	54
金魚的長度的量法	55
由船上看的地上測量者的行動	56
縮短率是相對的	57
空間本身會縮短	57
只有測定才有意義	59
第五章 質點告訴我們什麼？	61
1. 光子不能加速	61
沒有證實就沒有價值	61
光速不變的原理，由雙星體來的光	61
光速不變已經被證實了	62

2. 電子的速度不能超過光速	63
探看過去的方法	63
加速器的實證	64
有些比光速快	65
3. 極微世界裏如雨般的光速太空船	66
裝上定時炸彈的太空船	66
μ 介子是定時炸彈	66
實證是定量的	68
4. 驚人的核子鐘錶的偉大力量	68
探險極微世界的時間	68
核子鐘錶的發現	69
原子太空船	69
得到完整的證實	71
第六章 宇宙是四次元世界	73
1. 質量會消滅	73
饅頭不過是變了形態而已	73
質量不是不變的	73
光速太空船的困難	75
產生能量的質量	75
2. 待人開發的巨大能量	76
宇宙射線的質量告訴我們什麼？	76

同步加速器的發明	77
原子彈就是相對論的證實	77
效率最高的能量產生器	78
如果愛因斯坦沒有出生？	79
3. 第四次元的發現	79
太空船上的人不會痛苦	79
時間和空間不過是影子而已	81
時間和空間的差異	82
不可能也得變成可能	82
時間和空間會相補	83
第七章 無重力狀態之謎	87
1. 動的是火車或是宇宙	87
加速度是絕對嗎？	87
哥倫布的雞蛋	88
牛頓的水桶	89
2. 沒有車禍的世界	90
奇人、怪人是不是絕對的？	90
宇宙在旋轉	90
星星在拉引水	91
夢境	92
從馬哈到愛因斯坦	93

3. 用手製造重力	94
發現的趣事	94
兩種重力是同種類的	95
現代的比薩斜塔	96
相對等原理的發現	97
4. 用腳可以推動宇宙	98
加速運動是相對的	98
過去的天動說並無不對	100
兩種重力相抵銷	100
方便和真理不同	101
第八章 重力會改變時間和空間	103
1 低處的人比高處的人長壽	103
太空船上的時間	103
都卜勒效應	104
前端的時間經過速度比後端快	105
重力越強時間經過速度越慢	106
2. 用手摸得到空間的彎曲	107
買啤酒的方法	107
看不見空間的彎曲	108
使蘋果掉下來的是什麼？	108
3. 被證實了的三個預言	110

重力場的光線彎曲	110
偉大的理論	111
水星近日點的移動	112
太陽光的紅位移	114
4. 宇宙空間有沒有邊緣？	115
暫時性重力引起的時間的遲慢	115
大樓頂上的時間	115
奇妙的封閉了的時間	116
宇宙有沒有邊界	117
重力會改變光速	117
第九章 宇宙的主宰	119
1. 決定星星命運的是？	119
重力可以當做點火器	119
富於戲劇性的末日	121
中子星的超強重力	122
2. 充滿著宇宙的未知波	124
萬有引力波的預言	124
強大的引力波源	124
萬有引力波測驗計劃	126
將月球當做測檢器	127
3. 繼續在爆炸的星雲之謎	128

超戲劇性現象的發現	128
-----------	-----

噴射流的超巨大能量	128
-----------	-----

反星雲學說的弱點	130
----------	-----

不知去向的一億顆星星	130
------------	-----

4. 星星支配著地球的一切	131
---------------	-----

西亞瑪的理論	131
--------	-----

球飛行的方向	132
--------	-----

超遠方星星的影響	133
----------	-----

第十章 宇宙新的謎	135
------------------	------------

1. 重力是否漸漸地在減弱？	135
----------------	-----

宇宙、謎的數值	135
---------	-----

重力鐘錶會變慢	136
---------	-----

從前的太陽比我們所想的還亮	137
---------------	-----

2. 襲擊地球的空間海嘯	138
--------------	-----

新的重力波預言	138
---------	-----

地震的新學說	139
--------	-----

空間海嘯發源於何處？	140
------------	-----

3. 飛碟	141
-------	-----

倘若能够遮斷重力	141
----------	-----

飛碟驚人的性能	142
---------	-----

電力是可以遮斷的	143
----------	-----

只要有負的質量	144
不是幻夢	145
新數學的應用	146
利用新發現	146
新的發現就是新的種子	147
值得讚揚的學者	148

第一章 倘若相對論沒有發現？

1. 太空時代不會來臨

相對論賦予人類的貢獻

我們能夠擺脫重力的束縛，而向太空跨出第一步，是人類歷史中一個畫時代的壯舉。

這些成功是本世紀急速進步的科學和技術所帶來的。尤其物理學的進步最值得讚揚。對這些進步貢獻最大的，可說是本世紀初由愛因斯坦博士所發現的相對論。

相對論提供本世紀物理學進步的指針。如果相對論的發現晚了五或六十年，那麼，物理學以及以物理學為中心而發展的所有科學，可能沒有今天的成就。人類跨出太空的第一步，亦無法實現，同時社會形態亦與今天不會一樣。

所以，如果叫現代為太空時代，那麼相對論就是太空時代的指南針，將來也是這方面的指南針。

改變思考的基礎

為什麼相對論會有這麼大的能力呢？簡單地說，因為相對論將思考的基礎要素——「空間」和「時間」的

概念，從根本上改變掉。

「時間」和「空間」是物理學記述自然現象不可欠缺的基本要素。在日常生活裏，「時間」和「空間」也是非常重要的。將如此重要的「時間」和「空間」的概念，從根本上改變掉的結果，大大地修正了上一個世紀的物理學。同時利用改變了的「時間」和「空間」的概念，創造了本世紀新的物理學理論。

這些理論不是一般人容易了解的。自古以來，在日常生活中我們習慣了現實的「時間」和「空間」的概念。如果說有所改變，不過是時刻變為鐘點，尺寸變為公尺、公分，只是單位的變更，不是概念的改變。

利用交通工具旅行時，當然需要考慮「時間」和「空間」。但是在目前的現實生活中，我們不需要改變「時間」和「空間」的概念。因為目前我們的交通工具速度太慢。將來當交通工具的速度非常接近光速時，現在的「時間」和「空間」的概念就不管用了。同時在日常生活中，也需要相對論的幫忙。那個時候，人類會發展接近光速的太空船，脫離太陽系的重力場，飛往別的星系。這個時代的來臨，或許是遙遠的將來，也可能是不久的將來。若現在是太空時代的初期，那麼那個時候才是成熟的太空時代。

半個世紀前已進入宇宙時代

實際上，以物理學的立場，太空時代早已在本世紀初就開始了。本世紀初物理學的特點是微觀物理學。原子和原子核的構造理論先被證明。現在尚繼續不斷地在研究，構成原子的種種基本粒子的內部構造。基本粒子位於原子核內部，在原子裏面及原子和原子之間的「空間」，以接近光速的高速度飛行著。一部分的基本粒子脫離物質，在星與星之間，星雲與星雲之間，在宏大無邊的太空中，以幾乎和光速一樣的速度飛行著。基本粒子就是微觀世界裏和宏大無邊太空裏的光速太空船。對於這些太空船的太空旅行，我們現在的「時間」和「空間」的概念是不能適用的。

基本粒子需要新的「時間」和「空間」概念，而萬物是這些質點構成的。如果物質的速度接近光速，當然跟著質點，需要新的「時間」和「空間」的概念。

從質量到宇宙構造

相對論的成果不只是帶給我們新的「時間」和「空間」的概念。它發現質量和能量的密切相互關係。在我們的日常生活裏，能量是不可欠缺的。我們可以透過這個事實和相對論有所接觸。將來開發太空時，質量和能