

地球運轉論

戴明國

曾水潭

臺灣省政府教育廳

一、研究動機與目的

自有人類以來，太陽、月球與我們人類生存活動的地球，就一直有極為密切的關係，由於太陽之能量給予人類生命存在的條件；月球的盈缺，季節的更替使人類產生了文化，演變成今日地球高度的文明。數千年既有文化以來，人類從未間斷的研究地球、太陽、月球三者間的相互關係，而形成今日地球科學三星球之運轉模式。例如：國民中學「地球科學」教材中之文圖說明（註 1），圖 1-5「地球自轉軸之傾斜」而產生四季之情形；以及時代生活叢書出版社發行——少年兒童知識文庫之「宇宙與氣象」一書中（註 2），有關「太陽的運行」及「太陽與四季」之敘述，似有使學習者感覺「知其然而不知所以然」，很難達到理解之效果；因為過去我們觀察地球運行，一直以爲地球傾斜在運行，再以地球儀做四個定點來解釋地球之四季，實在無法達到地球公轉與四季關係連貫之目的，爲了達到使學習者能好像在太空中來觀察地球運行之情形，加深學習者對太陽、地球與月球三者間之相互運行關係的目的，除長期研究地球運行形成之理論，並著手製造「地球行星儀」，以配合實際教學之需要。

二、思考過程及研究內容

太陽系於宇宙之間，乃如滄海之一粟，十分渺小，然而於吾人生活之中，又是一個極大之空間，人類之視野有限，放眼之下，最多不出十里，望眼天空，只有青藍空洞而已，根本無法感覺我們生存活動的地球，正不斷的由西向東以每秒 0.46 公里的速度在

運動（即地球之自轉）著，同時在地球軌道上，以每秒約30 公里的速度，逆時針方向繞著太陽在運行（即地球之公轉），此種運行現象，太陽系中之九大行星，都同時以不同的速度不斷的在進行著。這些理論，都由於今日科學的發達，人類已經可以到達太空進行研究而得到證明。

由於太陽有極高之熱能，故在太陽之外圍約5,150 萬公里半徑處形成一個磁罩（註3），產生極大之磁場，影響著整個太陽系，以此磁場之磁力帶動整個太陽系中之各行星做繞日之運行，因為地球處於此磁場之中，地球等九大行星被太陽磁力鎖定，自然的被帶動做與磁罩旋轉同方向之圓周運動，即為行星之運行。

亦因為地球之自轉，在地球磁場中之月球亦被地球磁力帶動做與地球自轉同向之圓周運動。地球有厚的地殼，地殼為一良導磁性，故地殼自然成為地球磁場之磁罩。

太陽外圍之磁罩，距離太陽中心約5,150 萬公里，係由於太陽極高熱能所產生之一磁場內壁，磁力向外擴散，影響整個太陽系，此磁罩表面之磁場感應值設為1.0，所以推論此磁罩之旋轉一周約為73.8個地球日，其圓周速度為438.5萬公里/日，（50.75公里/秒）；由此磁罩向外，行星與磁罩距離愈遠，則受日磁場感應值愈小，行星之圓周速度也就愈慢，所以其繞日公轉之周期則愈長，如表一所列。

表一 太陽系各行星磁感應一覽表

星 別	與 日 距 離 R (萬公里)	公 轉 周 期 (地 球 年)	圓 周 速 度 (萬公里/日)	日 磁 場 感應值 η
日磁罩	5,150	0.202 年 (73.8 日)	438.5	1.0
水 星	5,791	0.241 年 (88 日)	413	0.94303
金 星	10,821	0.616 年 (225 日)	302	0.68987
地 球	14,960	1 年 (365 日)	257.3	0.58672
火 星	22,794	1.88 年 (687 日)	208	0.47532
木 星	77,838	12 年	111.66	0.25722
土 星	142,748	29.8 年	82.46	0.18994
天王星	286,392	84 年	58.69	0.13409
海王星	447,852	165 年	46.72	0.10723
冥王星	586,152	246 年	41.02	0.0937

【表一說明】

1. 表一中各星球與太陽之距離，即各星球公轉軌道半徑。
2. 日磁場感應值 η 計算公式：

$$\text{日磁場感應值}\eta = \frac{\sqrt{\text{日磁罩}R(5,150\text{萬公里})}}{\sqrt{\text{行星距日}R(\text{萬公里})}}$$

3. 行星繞日圓周速度：單位：萬公里／日

(1) 與日距離（萬公里） $\times 2\pi \div$ 公軸周期（日或年 $\times 365$ 日）

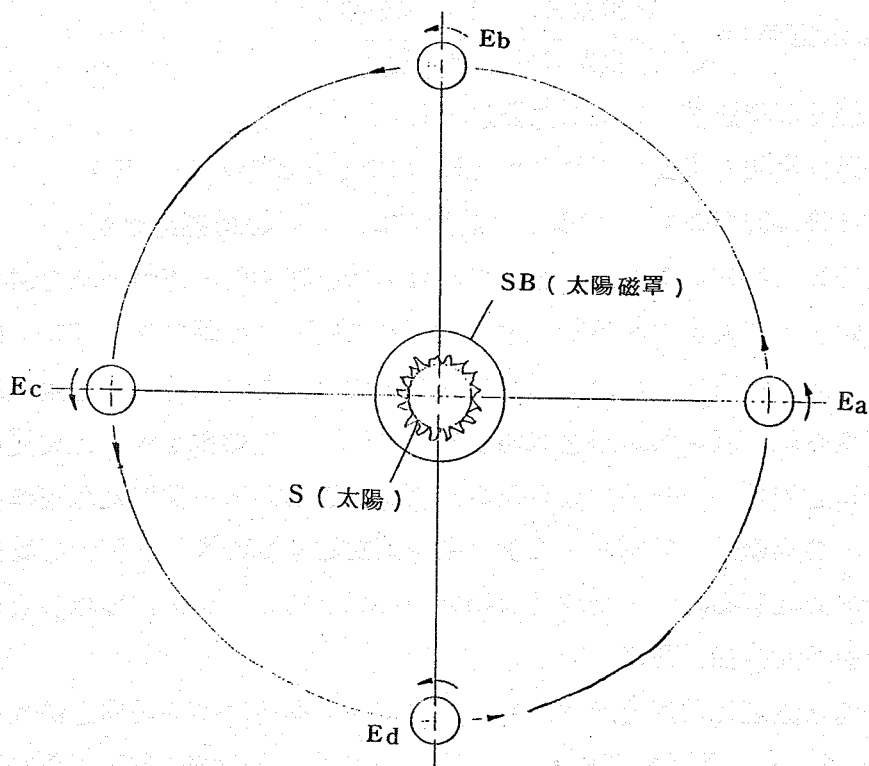
(2) 日磁罩圓周速度（438.5萬公里／日） $\times$ 日磁場感應值 η

地球之繞日公轉，係受太陽磁場之徑向磁力所感應牽引，而因地球之磁場軸心（地球之南北極軸），與太陽之磁場軸心平行，而且同向，（如圖二之 S_s 與 E_s 同向， S_N 與 E_N 同向），以致同極相斥之原理，使地球於繞日公轉之同時，亦產生與地球軸心方向之定角（地球軸垂直線與太陽之夾角正負各 $23\frac{1}{2}^\circ$ ）之偏擺現象，此偏擺周期正好與地球繞日公轉之周期相一致，故地球繞日之實際軌道乃形成一個與地球自轉軸心成 $66\frac{1}{2}^\circ$ 之傾斜圓周軌道（如圖一、二），圖中太陽磁罩SB產生之強大磁場佈滿整個太陽系，地球處於此磁場之中，地球受磁場自轉（磁罩約以73.8個地球日自轉一周）之磁力感應牽引而產生繞日圓周運轉。

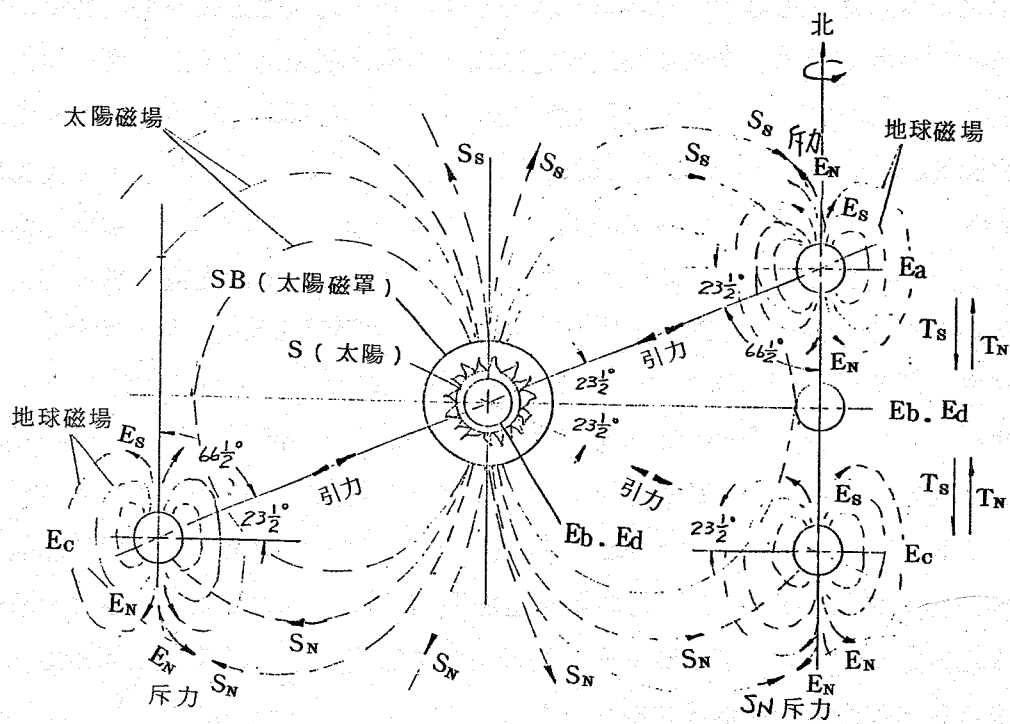
而形成地球除繞日做圓周運行之外的偏擺現象，與地球軸心同向之慣性返復運動（圖二中之 $T_s \cdot T_N$ ），而使地球表面受日直射位置成南北緯度各 $23\frac{1}{2}^\circ$ 以內範圍之移動，此現象之形成乃係因地球有一自轉軸心方向（ $T_s \cdot T_N$ ）之慣性返復移動所造成的，構成此地球軸向運動之動力，乃是因為地球之磁極與太陽之磁極同向，（如圖二中之 S_s 與 E_s 同向），使同極相排斥之強大斥力所造成的，當地球於圖二之 E_a 位置時，地球 E_s 磁極與太陽 S_s 磁極相斥力達於最大（此時會產生極光Aurora之現象註4），大於地球軸向運動 T_N ，而使地球反向做 T_s 軸向之慣性運動（每秒7.766公里），當地球圓周運行 90° 到達 E_b 位置，此時地球軸向運動在 T_s 之中點，此時太陽光直射於地球之赤道；再經過 90° 則到達 E_c 位置，此時地球磁極 E_N 與太陽磁極 S_N 之相斥力達到最大，大於地球軸向運動 T_s （ E_c 位置為地球軸向運動 T_s 之終點），使地球開始做 T_N 方向之軸向慣性運動；再經過 90° 繞日公轉到達 E_d 位置，（圖二為側面圖， E_b 與 E_d 投影為同一點），此時太陽光又直射於地球之赤道上；地球公轉時，有兩次經過軸向運動之中點，（一次 E_b 在 T_s 之中點，一次 E_d 在 T_N 之中點），故有兩次太陽光直射於赤道上；再經過 90° 地球又回到 E_a 位置，此為軸向運動 T_N 之終點，地球一個圓周運行，同時亦完成一次返復之軸向運動，而形成一個與地球自轉軸心成 $66\frac{1}{2}^\circ$ 之傾斜圓周軌道。

地球軸向運動與四季形成之關係，如圖三所示。

圖三中：南北線為地球自轉軸心，即地球之南北極軸。“A”線為地球之南緯 $23\frac{1}{2}^\circ$



圖一 地球圓周運行圖



圖二 地球運行軌道形成圖

線（即南回歸線）。“B”線為地球之赤道，緯度為 0 度。“C”線為地球之北緯 $23\frac{1}{2}^{\circ}$ 線（即北回歸線）。

地球公轉時，太陽位置保持不動，因為地球繞日公轉時，同時在做軸心方向之返復運動，因對太陽角度之移動，即產生日光照射位置之變化；當位置於 Ea（北半球之冬至）時，日光直射在 A 線（南緯 $23\frac{1}{2}^{\circ}$ ）上，對 C 線（北緯 $23\frac{1}{2}^{\circ}$ ）斜射角度最大，故在北半球是冬天；地球軸向運動做 T_s 方向移動至 Eb（春分）點時，（地球繞日圓周運行亦進行 90° ），日光直射於 B 線（赤道）上；當地球再向南 T_s 方向移動至 Ec（夏至）點時，日光直射於 C 線（北緯 $23\frac{1}{2}^{\circ}$ ）上，則對南緯 $23\frac{1}{2}^{\circ}$ （A 線）斜射角度最大，即南半球之冬天；此時地球開始做 T_N 方向運動，到達 Ed（秋分）點時，日光又直射於 B 線（赤道）上；當地球繼續向北 T_N 方向移動至 Ea（冬至）點時，恰為一個軸向運動之周期，配合地球繞日圓周運行一周，即產生地球上一年四季之現象。

三、結 論

地球之自轉與繞日運行，均由於太陽磁力感應地球之磁力所產生的，由徑向感應而形成地球繞日及地球自轉現象；而受軸向磁力之推斥作用產生地球軸向偏擺之返復運動，而使地球運行軌道與地球自轉軸心成 $66\frac{1}{2}^{\circ}$ 之傾斜，也因地球運行軌道之傾斜，使日光直射地球之位置做北南緯度各 $23\frac{1}{2}^{\circ}$ 之移動，而形成地球的四季自然現象。

四、建議事項

1. 利用有傾斜運行軌道之「地球行星儀」輔助地球科學之教學，使學習者能好像在太空中觀察模擬地球行星之運行，以達到教學之目的。
2. 藉磁場感應實驗，證明太陽系磁場之感應，造成地球行星公轉與自轉現象之形成。

註 1：國中地球科學上册，1～2：地球的運轉。

註 2：時代生活叢書出版社發行：少年兒童知識文庫之「宇宙與氣象」一書，係根據日本講談社〔少年兒童知識文庫〕編譯。

註 3：日磁罩之形成：太陽極高熱能所產生之磁效應，而形成太陽磁場之內壁，因

太陽之表面並無良導磁性之外殼所構成，故太陽磁力在距離太陽約 5,150 萬公里之外圍集中為磁罩，磁力向外感應為太陽系磁場。地球因有一良導磁性之外殼，地球之磁力可以集中於地殼，地球之外殼即為地球磁場之磁罩，直接向外擴散成地球磁場；一般電動機之原理乃係藉著一種良導磁性材料，（如矽鋼片），集中線圈（Coil）所產生之磁力，以完成磁性吸斥之作用；地球與電動機系一種利用外物（地殼、矽鋼片）以改變磁罩位置之例。

註 4：極光（Aurora）之產生：（「宇宙與氣象」一書中之「空氣」一節有極光之圖照），當地球軸向 T_N 運動至 E_a 時，地球磁極 E_s 與太陽磁極 S_s 相斥力達到最大，此時在北極方向之太空中會產生因兩同極磁力相斥如放電般之光芒，即為極光，更由此相斥力而改變地球軸向運動之方向，使地球開始做 T_s 方向運動。當 T_s 方向運動到達終點 E_c 位置時，則在南極方向之太空中產生極光，並改變地球之軸向運動之方向。