

空氣來源之探索

鄭子政

A Geochemical Survey on Origin of the Earth's Atmosphere

by Kenneth T. C. Cheng

ABSTRACT

The origin of the Earth's atmosphere has long been puzzled by the meteorologists. Numerous recent investigations into this problem made by many geochemists during last two decades had shown a model of fairly good shape. For the interests of junior meteorologists in this country the writer is motivated to make a summarized review on this subject through all available literature that he could find.

The history of the Earth's atmosphere can generally be divided into two stages: i. e. the air around the Earth before precambrian age said about 4.5 aeon (10^9) years was mainly anaerobic and the air environment in late precambrian about 2.0 aeon years ago became aerobic when the living organism appears. The plant activity over the Earth modified the environment of the atmosphere to a drastic change from non-oxidative to oxidative through a period of interchange. The atmospheric environment of the Earth was just as well as other planets like Jupiter or Mars in dominance with methane and ammonia during its incipient stage. During paleozoic period the constituent of oxygen composed in the atmosphere can only meet with one percent of the present-atmospheric-level.

Air is a mixture of gases. For this reason, the constituents of the atmosphere must be treated independently. The element of oxygen was first considered in the discussion since all organism over the Earth are depending for their survival. The evolutionary story of carbondioxide and water vapour were treated in next. Then the ammonia and nitrogen were to be discussed in some detail. Some rare gases like helium, neon, argon and etc. have been finally referred.

All organisms cause changes in their environment; but only humans have the power to wipe out all other life on the Earth and destroy the very environment on which they depend. The oxidative atmosphere was to be found the sole environment which the scientists are known to be existing in the solar system. The humans must cautiously take care of their atmospheric environment in which they are depending for their survival. It makes the conclusion of the paper.

空氣的原始

人生存於空氣領域之中，不能須臾離開了空氣；如魚遨遊乎江湖之上，不能片刻離去水域。魚都不知水之爲何物；人亦常不省空氣之由來。空氣在地球表面的聚積，究竟於何時開始，乃屬於煞費猜疑的問題。從隕石成分分析與地表鈾同位素（Uranium isotopes）含量估計，此種氣體在空際間圍繞於地球星體之外蓋約在地質時期前寒武紀（Precambrian age）前約在四十五億年至六億年之間。按十億年（ 10^9 ）稱爲一愛榮（Aeon），在此時期以前，在地球化學（Geochemistry）上地殼與空氣的成分顯然與今日情況大有差異存乎其間。當時空氣屬於一種無氧的環境（Anaerobic environment）。氧之爲物對於當時的生物界爲一種毒素。空氣從無氧狀態而轉變爲今日的多氧環境（Oxidative environment），蓋在寒武紀中期，約在二十九億與十八億年之間，然後因植物的活動，由於氧的污染效應（Pollutional effect），形成氣圈世界的劇變。使在無氧時期間的生物悉歸於滅絕，而以能適存於多氧世界的生物，於是乎繁育。在地球化學過程上，又產生一種新的特徵，即在地表的有機與無機物質，均由於逐漸氧化而趨於遞降（Degradation）。此種現象約出現於地球歷史的近十億年中。空氣中主要的成分並無大變化，僅在由鉀——四十同位素所蛻變（Disintegration）的產物，氰——四十同位素有所增加，而在空氣中二氧化碳的含量，可能有所增減，而幾度發生波動（Fluctuation）現象。在太古時期，空氣中氧的含量遠較今日爲低，而在空氣中的氰與由氰所產生的沼氣（CH₄）則遠較今日爲多。再就前寒武紀帶狀鐵礦，黃鐵砂石（Pyritic sandstones），鈾礦，碳酸石礦亦皆經證實爲無氧時期產物。由生物所產生有氧環境中最早化石蓋見於二十七億年前。無氧環境中生物與有氧環境中生物並存時期約有十億年之久；而有氧環境替代無氧環境，約在十四億五千萬年之前。在奧陶紀（Ordovician）時代相等於四至五千萬年前，比較現在空氣含氧量標準（Present atmospheric level）僅能及乎十分之一。自前寒武紀至古生代（Paleozoic）過渡期間空氣含氧量約增加現在空氣標準的百分之一。待至志留紀（Silurian）時期陸地動物已經出現，空氣含氧量始續增加至現在空氣標準之十分之一。此空氣含氧量標準通稱爲巴士德標準（Pasteur level）。據盤根訥（Berkner）與馬歇爾（Marshall）曾解釋乃由於日射光波不同波段對於氣成分所產生光化作用的結果，使空氣中含氧量逐增加。賀倫 Holland, H. D) 則稱空氣演進的歷史可分爲三個時期：(一)空氣中充塞由火山所噴發高溫氣體及岩漿（Magma）與天然鐵（Native iron），此概爲一短暫時期。假定空氣中部份原素係由地內部所噴發，由此推論，氧顯然不屬於地心中的產物；(二)天然鐵漸次消失，由於火山所噴出氣體與氧相化合而產生氧化作用（Oxidation）與風化（Weathering）現象。由低價鐵（Ferrous iron-Fe₂O₃）轉變而爲高價鐵（Ferric iron-Fe₂O₃）。硫化氫（Hydrogen sulphide-H₂S）則與水相混合而爲硫酸鹽（Sulphate）因而轉爲沉積物（Deposits）。在第二時期中氮原素可能爲空氣主要的成分，二氧化碳可能替代沼氣，而參雜於風化與化學沉澱（Chemical precipitation）過程中。此階段可能結束於十億年之前；(三)第三時期開始後，由光合作用（Photosynthesis）所發生的產氧率（Biogenetic rate）已凌駕於氧化整個火山噴發氣體之上。待至古生代後期，氧的累積率（Rate of Accumulation）則大致已進入於一個恆定時期。

空氣主要成分的分析

空氣是一種壓縮性的混合氣體，其所含化學原素的成分，倘以水汽除外，可分爲二類：一爲恆定性原素，如氮居空氣總容量百分比百分之七十八；氧佔其百分之二十一；氬約居其容量百分之一。他如二氧化碳、氖、氦、氮、沼氣、與氬之類，一般通稱爲稀有氣體。而另一爲變動性原素，如臭氣，二氧化氮、二氧化硫、硫化氫、氨、亞氯化碳、與氯及其他種放射性氣體之類，其含量每視所在時與地的環境而有變異。氧有較強親合性每易與他種原素相組合，若氧原子與氫分子相化合而爲水；氧分子與碳原子組成二氧化碳；氧與硫化合爲二氧化硫；氧分子與氮原子組合爲二氧化氮等等，而形成多種混合氣體。由此可見，氧在空氣各種原素中爲含量豐多而活躍的分子。由於空氣中各種氣體的含量與其淵源皆不相一致。空氣中較輕原素如氬與氦皆分佈於星際間，而存在於一星體內部而其量至微。至於氬四十同位素則由於鉀四十同位素蛻變而來，概在地球固體化時約在四、五十億年前事。氧之來源一般認爲在有機物發見之後。在地球原始可稱爲無原始空氣（Primordial atmosphere）的存在。地球本體在泰空間亦係由漿體星雲所凝聚，

當時其他心引力甚微，因之，不可能有整體的原始空氣。所以深論空氣的來歷，必須就空氣成分中各種原素分別言之。

(一) 氧原素演進的歷史 混沌初開，地球表面有大半固體流出物 (Effluents) 為等量的氣體，由於結晶作用 (Crystallization) 而釋出大宗原始的水汽、與二氧化碳、氮、二氧化硫、氫、氯及他種稀有氣體。在火山噴發物中並無氧原素的存在。於一九六〇年間，科學家由實驗中發現氨基酸 (Aminoacids) 與任何種有機酸 (Organic acid) 相組合，可成各種結構形態。細胞結構之複雜原素受光的刺激 (Photoexcitation) 於稀薄空氣中經過紫外光波照射，遂受能源的催化而產生化學合成 (Chemosynthesis) 現象。在無氧空氣環境中，有機物質如胺基酸有較長時期安定性，且能在空氣中迅速遞阻 (Degradation) 而在經過能見光波 (Visible light) 能源催化之後轉變為重要產生氧的 (Oxygenic) 因素。在太古界 (Archeozoic) 與元古代 (Proterozoic) 期間已昭示有氧原素活動，其來源殆於紫外光波能源催化水汽而產生光離作用 Photodissociation) 的結果。其化學過程程式如是 ($H_2O + 2h\nu \rightarrow 2H + O$) (按程式中 $h\nu$ 符號指為光能催化劑)。或由水汽與二氧化碳經過光離作用之後，而產生碳水化合物與氧原素 ($H_2O + CO_2 + h\nu \rightarrow \{CH_2O\} + O_2$)。比利時氣象學者倪閣蘭 (Nicolet) 解釋原始空氣中缺氧原因由於甲烷 (即沼氣 CH_4) 對於紫外輻射活動力甚強，其遇氧原素相組合之後，即產生水汽與二氧化氮及氮，此種化學過程稱為『鄔萊效應』(Urey effect)。因而在奧陶紀以前，沼氣旺盛，乃形成缺氧狀態。自古生代泥盆紀 (Devonian) 以後，經歷中生代 (Mesozoic) 與新生代 (Cenozoic)，空氣中含氧量標準，雖稍有波動變化，僅在石炭紀 (Carboniferous) 中有比較劇烈的變動之外，但大致尚無大變化。

氧原素無所往而弗屆，因其可以存在於氣態，液態或固態環境中。在碳、氮、硫、磷、與氧化鐵及矽之類的有機與無機物中，皆有氧的化合物。氧在地殼中含量居百分之四十七，僅次於鐵。在水域 (Hydrosphere) 中含氧量約佔百分之十，而在空氣層中僅居其百分之零點零壹。據鮑文 (Bowen, H. J. M.) 論地表以每平方公尺空氣柱中所含各成分總量以公斤計，水汽為三十公斤，氧為二三〇〇公斤。在水域中氧之氣體約為二〇公斤；有機的氧為五公斤；而無機的氧為七十五公斤。至於在岩石圈 (Lithosphere)

中所有無機的氧則估計達二千零四十萬公斤。在空氣層中氧原素主要的來源可能即由於日射光能所產生的光離作用 (Photodissociation) 與由生物所產生的光合作用 (Photosynthesis)，使在大自然環境中產生氧的循環 (Oxygen cycle)。以現況而言，生物循環 (Biological cycle) 似乎為控制大氣層中氧含量的主宰。而氧的三原子臭氧，係經由光離作用所形成的產物，視為保護地面生物圈 (Biosphere) 的存在，而得避免於宇宙射線的傷害，皆屬於空氣層中氧原素的功德。

(二) 水汽與二氧化碳演化過程 據魯培 (Rube, W. W.) 稱地球表面多種氣體如水汽 (H_2O)、二氧化碳 (CO_2)、氮、氮、硫、氬等類大抵皆為地球星體於形成初期火山作用 (Volcanic action) 所經剩餘揮發性物質 (Excess volatiles)。此類揮發性物質的來源有多種假設：(一)隨同地球有始俱來；(二)由於在地球原始時在鐵質經氧化過程中所產生；(三)由於地心放射熱 (Radioactive heating) 所生熱效應 (Thermal effects) 的結果；(四)由於連續火山作用的聚積；(五)由於太陽風 (Solar wind) 的增長 (Accretion)。按岩漿 (Magma) 自地心中流出，其溫度達攝氏一千二百度以上，而岩漿中所含水汽成分僅有百分之二左右。因此推想地球在熔化時期 (Molten stage) 有大量水汽留存於地表一點，殊費曲解。一九五九年林伍德 (Ringwood) 謂在地心凝成時由碳質球狀結構物質 (Carbonaceous chondritic material) 化為金屬鐵 (metallic Iron) 時，有大量二氧化碳、一氧化碳與水汽釋放入空氣層中。空氣中較輕的物質如氬、氮之類則多逃逸至空氣圈外層。二氧化氮由於其密度較大，因而遺留於地面。二氧化氮有吸收紅外線輻射功能，可能產生增暖的效應。推論空氣層中水汽與揮發性物質雖由地心中所噴發，但係經久聚積而來，因稱之謂聚積假說 (Accretion Hypothesis)。冷鐵梅 (Latimer) 則稱水汽係由於水化矽酸鹽 (Hydrated silicate - $Si(OH)_4$) 與水化鋁酸鹽 (aluminate - $Al(H_2O)_6$) 分解所得。當水汽與二原質之碳化物 (Carbide) 鐵、鎳或鈷 (此類金屬二碳化合物常見於隕石中) 相化合時每產生碳化氫 (Hydrocarbon)，其化學程式如是： $(Fe_3C + 4H_2O = CH_4 + Fe_4O_4 + 2H_2)$ 。在水汽與低氧化鐵 (Ferric Oxide Fe_2O_3) 相生作用時即化為磁鐵石 (Magnetite)，其化學過程由下程式中可見 $(3FeO + H_2O \rightarrow Fe_3O_4 + H_2)$ 。此為一種放熱反應 (Exothermic reaction)。

ermic reaction)。而能在火山的能量中增加熱能。至於在二氧化碳發生的過程則可以下列化學程式表示之 ($\text{Fe}_3\text{C} + 2\text{FeO} = 5\text{Fe} + \text{CO}_2$)。在此反應程序由熱量 (heat) 轉變為能量 (Energy) 過程中，其功能的 憶 (Entropy)，將於每攝氏一度產生五十卡路里 (Catorie)。因而在金屬鐵形成過程反應中又使水汽轉化為氫原素。 $(\text{Fe} + \text{H}_2\text{O} = \text{FeO} + \text{H}_2)$ 亦有假設稱二氧化碳係由碳酸鎂 MgCO_3 經過熱分解而產生的反應。由此推論則二氧化碳亦屬於地心內部逐漸釋出而流露於地殼之外者。空氣中一部份二氧化碳又進入於有機物內體而形成為大宗石灰石 (Limestone)、珊瑚礁 (Coralreef)、煤 (Coal)、石油 (Deteroleum)、土瀝青 Asphalf) 與地瀝青 (bitumen) 而消失於氣層與水域中。植物亦經營其光合作用而將二氧化碳轉變為碳水化合物。雖此耗用量較低但在生物圈中含量將八倍於此量，其儲藏於海水中者將達七十倍於此量，二氧化碳多見於星體內部之氣體中，若以其他恒星 (Fixed stars) 之外圍而言，曾見於火星，而可能為火星上空氣中主要氣體。金星 (Venus) 上亦有之，但甚稀薄至於在木星 (Jupiter) 上則僅有氫，氨與沼氣而已。

(三) 在地球化學過程中的氨與氮 按前說引證，地球表面氣體原素以氧除外多係由地球內部所釋出，因而推想地表的氮原素，可能即由於地球內部的矽酸銨 ($\text{Ammonium silicates} - (\text{NH}_4)_2\text{SiO}_4$) 或氮化鐵 ($\text{Ironnitride-Fe}_3\text{N}$) 所由來，經過放射蛻變 (Radioactive decay)，空氣中乃遺留氨 (NH_3) 或氮 (N_2)。在原始時期空氣中含有豐多的氨 (NH_3) 與沼氣 (CH_4)。此顯示在原始地殼的環境中氮與氫 ($\text{N}_2 + \text{H}_2$) 皆居於優越的地位。在地表金屬鐵存在時，而地殼與氣圈尚未分解階段，氮可能亦屬於消散 (Fugacity) 狀態。在地面沼氣充塞時期即使鐵與石墨及矽殼 ($\text{Iron+graphite+Silicate crust}$) 相結合而產生沉澱作用 (Precipitation)，因而使氮獨居於優勢。地球生物原始遠在有花崗岩層 (Granitic crust) 之後，此時期空氣中氮原素含量乃超越乎氮之上。空氣中有氧之環境，或稱始於在有有機體之後，經過光合作用 (Photosynthesis) 之效應，此或有未盡然處，蓋在空氣上層之水汽，經過日光離解 (Photodissociation) 之後，即已有氧原素的產生。質言之，氮原素存在於岩石中超過於空氣中可達五十倍之多。在地球原始可能即儲存於矽酸銨與金屬氮化物 (Metal nitrides) 之中。一部份的金屬氮化物

至今仍封存於地殼中，而矽酸銨則在大氣層與地殼解時期將大部份氮素釋出至空氣中。此氮素在生物開始時期之前，初到氣層之中為氨，繼而經氧化過程轉為氮。鉻的化合物有高度溶解性，因之在水域中有極多鉻離子。銨 (NH_4^+) 經過氧化後即轉入空氣而為氮分子。此種情況可與其他星體外圍氣體相互比較。例如在木星外圍空氣的成分仍多屬於氨 (NH_3) 與沼氣 (CH_4) (甲烷)。顯然屬於與地球初期情況相近。在火山爆發時的氣體中測驗到有大量的氯化氮 ($\text{Ammonia chloride} - \text{NH}_4\text{Cl}$)。此類氮的產生可能即由於鐵的氮化物 (Iron nitride) 與水汽化合的結果。由化學程式 $(2\text{FeN} + 3\text{H}_2\text{O} = \text{Fe}_2\text{O}_3 + 2\text{NH}_3)$ 中顯然可以明瞭，在熱的分解中，氮甚易與氮發生氧化作用。一部份氮進入地面之後，又轉變為有機化合物與其他碳氫化合物 (Hydrocarbons)。至於地面有生物之後，因空氣中有氧的存在，其餘部份的氮隨即與氧相化合。氮在地表空氣層中雖其含量最夥，但在其他星體上則尚屬於烏有。更顯見由於氧化的結果，空氣中尚有約百分之十的氮則經沉澱而為硝石 (Nitrate)，因之消失於空氣中。

四幾種稀有氣體的來源 現在空氣中稀有氣體的成分與含量，要不多乎下列幾種：

氣體容積 (以 $10^{-5}\%$ 為單位)	地球表面含量 (每平方公分克數 g/cm^2)
氮 (He)	52.0
氖 (Ne)	180.0
氩 (Ar)	93.00.0
氪 (Kr)	10.0
氙 (Xe)	0.8

氮原素於各種稀有氣體中在空氣含量內為最高者。氮的來源認為由放射性鉀四十 (Radioactive potassium- ^{40}K) 同位素蛻變 (disintegration) 而來。鉀四十有雙重蛻變過程：(甲) 鉀四十蛻變為鈣四十加貝他射線 ($^{40}\text{K} \rightarrow ^{40}\text{Ca} + \beta$)；(乙) 鉀四十遇負電子而蛻變為氬四十 ($^{40}\text{K} + e^- \rightarrow ^{40}\text{Ar}$)。前一項反應過程屬於準常的貝他蛻變 (β -disintegration)，而後一項則為鉀四十捕獲負電子後而蛻變為氬四十的結果。在空氣中所含有氮百分之九十九點六皆屬於鉀四十。空氣內氮四十總含量 ($0.66 \times 10^{-6}\text{ g}$) 中約百分之六十，皆在地質時期由鉀四十蛻變的結果，因而深信在空氣中氮亦為在地質時期由地殼中所演化而來。

近時天文學上研究，吾人獲知氮、氖與他種稀有氣體在其他恆星上皆有所發見。因此以整個宇宙論

並非爲稀有氣體，且充塞乎宇宙之間，僅在地球上空氣層與岩石中其所有含量甚低而已。按隕石成分(Chondritic composition)以設想地球的結構，地球表面氯原素百分之三十三可能皆產生於地球球狀結構時期。地球表面較輕的氣體較諸較重的氣體，其逃逸率(Rate of escape)自屬較大。稀有氣體在現有大氣層中含量有顯著的降低，可能爲今日的大氣層與海洋皆屬於次生(Secondary)形成的結果。

結 語

空氣中各種成分來源的分析，已作一番簡潔的引述。吾人已知在混沌初開時期，地球表面的空氣的成分與今日空氣的成分迥異。空氣成分的演變隨同有機物原始而來，其間曾歷經十億年之久。在大自然物質循環中，其所需時日最短暫者莫過於大氣下層中所含有的水份。每年由海面蒸發生空中的水汽約十倍於由河川流歷於海洋的水量。換言之，海洋表面的水汽，由大陸於短時期內再循環(Recycle)以至海洋中者僅居其百分之十而已。液體或氣體水份滯留於陸上平均的羈絆時間可自五十年至二百年之久。自工業革命以來，由於化石燃料(Fossil fuel)消耗量的增加，使空氣中二氧化碳含量有急劇的增加，大約三倍於二氧化碳回復至化石儲庫(Fossil reservoir)之容量。二氧化碳用諸於光合作用部份僅及於每年由燃料所產生容量的七分之一。至於每年二氧化碳回復至化石部份則僅及於燃料所生二氧化碳容量的千分之一。而在空氣中每年取諸於氧庫之耗蝕量則遠超過於氧之新生量。因而使空氣中現在含氧量標準將趨於降低，而空氣質地日益轉趨於惡劣；水域環境污染程度，亦日臻於嚴重；生物生存的環境亦瀕於破壞的危險；氣候亦日趨於改變。人類爲生存在空氣多氧環境中有機物，維護空氣成分質地的良善，乃屬於必要的之舉。人類自應有珍惜其生活環境的觀念。大氣成分之變化，端賴人類在各地區作經常之偵察與分析，然後始能明瞭大氣質地演變之傾向，以採取控制與防範的措施，而得維持在今日世界中生物永遠生存於良善多氧的空氣環境中。

參 考 文 獻

- (1) Urey, H. C., 1952, "The Planets: Their Origin and Development", New Haven, Yale University Press.
- (2) Berkner, L. V. and Marshall, L. C.,
- "Oxygen: In the Earth's Atmosphere" In Fairbridge, Q. W., ed., 1972, "Encyclopedia of Geochemistry and Environmental Sciences", Van Nostrand Reinhold Co., New York, pp. 849-861.
- (3) Wolgemuth, K. M., "Oxygen on the Earth", In the "Encyclopedia of Geochemistry and Environmental Sciences" ed. by R. W. Fairbridge, Van Nostrand Reinhold Co. N. Y., pp. 861-864.
- (4) Pilkey, O. H., "Calcium: Element and Geochemistry", "In Encyclopedia of Geochemistry and Environmental Sciences", pp. 100-103.
- (5) Stevenson, J. F., "Nitrogen: Element and Geochemistry", In "Encyclopedia of Geochemistry and Environmental Sciences", pp. 795-801.
- (6) Dugdale, R. C., "Nitrogen Cycle", Ibid. Fairbridge, pp. 801-809.
- (7) Johnson, F. S., 1973, "The Origin of the Earth's Atmosphere" mimeographed paper under the Research of NASA Grant NGL 44-004-001.
- (8) Miyake, Y., 1965, "Elements of Geochemistry" Maruzen Co. Tokyo, Japan, Chapt. IV, "Geochemistry of the Atmosphere", pp. 117-201.
- (9) Kranskopf, K. B., 1967, "Introduction to Geochemistry", McGraw Hill Bk. Co. N. Y.
- (10) Holland, H. D., 1962, "Model for Evolution of the Earth's Atmosphere", In Engel, A. E. J. et al., "Petrologic Studies", Geol. Soc. Am., Boulder, Colo., pp. 447-478.
- (11) Bowen, H. J. M., 1966, "Trace Elements in Biochemistry", New York, Academic Press.
- (12) Rubey, W. W., 1951, "Geological History of Sea Water", Geol. Soc. Am. Bull. 62, 1111-1148.
- (13) Turekian, K. K., 1972, "Outgassing of the Planet Earth", Ibid. In Fairbridge, pp. 836-838.
- (14) Eugster, H. P., 1972, "Ammonia and Nitrogen in the Earlier Atmosphere",

- Ibid. In Fairbridge, pp. 32-33.
- (15) Dayhoff, M. O., et al, 1967, "Venus Atmosphere Evolution", Science, 155, pp. 556-558.
- (16) Johnson, F. S., 1970, "The Oxygen and Carbon Dioxide Balance in the Earth's Atmosphere", In Singer, S. F. ed., "Global Effects of the Environmental Pollution", D. Reidel Publ. Co., Dordrecht, The Netherlands.
- (17) Lerman, A., 1972 "Sea Water, Geochemical Balance", Ibid. In Fairbridge, pp. 1070-1075.
- (18) Winzitz, M., 1967, "Amino Acids, Occurrence, Structure and Synthesis" In "Encyclopedia of Biochemistry" edited by Roger J. Williams and Others, Reinhold Publishing Corp. pp. 54-64.
- (19) Jastrow, R. and Rasool, S. J., "Planetary Atmospheres" In "Introduction to Space Science" 2nd. edition, 1968, edited by Hess, W. N. and Mead, G. D., NASA Goddard Space Flight Center, Greenbelt, Maryland. pp. 780-794.

氣象學報徵稿簡則

- 一、本刊以促進氣象學術之研究為目的，凡有關氣象理論之分析，應用問題之探討，不論創作或譯述均所歡迎。
- 二、本刊文字務求簡明，文體以白話或淺近文言為主體，每篇以五千字為佳，如長篇巨著內容特佳者亦所歡迎。
- 三、稿件請註明作者真實姓名、住址及服務機關，但發表時得用筆名。
- 四、譯稿請附原文，如確有困難亦請註明作者姓名暨原文出版年月及地點。
- 五、稿中引用之文獻請註明作者姓名、書名、頁數及出版年月。
- 六、惠稿請用稿紙繪寫清楚，並加標點，如屬創作論著稿，請附撰英文或法、德、西文摘要。
- 七、本刊對來稿有刪改權，如作者不願刪改時請聲明。
- 八、惠稿如有附圖請用墨筆描繪，以便製版。
- 九、來稿無論刊登與否概不退還，如須退還者請預先聲明，並附足額退稿郵資。
- 十、來稿一經刊載即致稿酬，每千字按三十元至五十元計算。創作論著稿之特具價值者另議。
- 十一、惠稿文責自負，詳細規定請據本學報補充稿約辦理。
- 十二、惠稿請寄臺北市公園路六十四號中央氣象局氣象學報社收。

(請參閱補充稿約)