

天文学の発祥と地球環境

中 村 士

〈放送大学客員 〒261-8586 千葉県美浜区若葉 2-11〉

e-mail: tsukonk@yahoo.co.jp



天文学の起源について、二つの観点から考察した結果を紹介する。一つは、約 5000 年前から全世界的に始まったとされる気候の寒冷・乾燥化の影響として、古代の四大文明の地でほぼ同じ頃天文学が誕生したこと、二つ目は、中国で生まれた二十四節気の名前のいくつかは、寒冷・乾燥化以前の高温暖の名残をとどめており、殷代の数百年間に起こった寒冷・乾燥化の過程で中国天文学の基礎が築かれたことを述べた。

1. はじめに

古代の四大文明とされるエジプト、メソポタミア、インダス、中国華北の黄河地方ではいずれも、4000-5000 年前頃からすでにかなり進んだ天文学を発達させていた。そうした事実を学生時代に物の本によって知るようになって以来、次のような漠然とした疑問が頭から離れなかった。四大文明が起こった少なくとも初期の頃は、それらの地域は地理的にかなり隔絶していたから、お互いに文化交流はなかったと考えられる。それにもかかわらず、四大文明の地でほぼ同じ時期に申し合わせたように天文学が誕生したのはなぜだろう、天文学などに関心をもたない古代文明が一つくらいあってもよかったのではないか、という素朴な疑問である。

後になって、近年明らかにされつつある地球の長期的気候変動を考慮すると、上に述べた疑問に対する一つの答え、つまり、天文学の誕生が長期的気候変動の自然な帰結として導かれることを悟った。次節では、その議論を紹介する。中国の伝統的な太陰太陽暦では、季節の目印として、二十四節気が大昔から使用されてきた。二十四節気の名前や季節としての時期と順序を検討してみる

と、二十四節気の最も初期の概念のいくつかは、やはりそれが成立した当時の気候条件と深く関連していたと考えざるをえないように思われる。その論拠を第 3 節で述べた。

地球温暖化への人為的な影響が最近ますます確実視されるにつれて、千年スケールでの長期的な気候変動と、動植物相の盛衰や人類社会・文明の興亡との関係も盛んに議論されるようになった^{1),2)}。なかには、何でもかんでも気候変動に結びつける強引とも思える説も散見されるが、歴史的な気候変動という眼で見直すと、今まで気づかれなかったり見落とされていた観点が生れるのも事実であろう。この小稿は、天文学の誕生と初期の発展も、全地球的な気候変動の一環として理解する立場があるのではないかと試論である。

2. 寒冷化・乾燥化に伴う古代文明の誕生と天文学

四大文明の地で共通に天文学が発達したとは言っても、もちろんそれら天文学の性格はそれぞれ異なる。エジプトでは恒星シリウスの夜明け前出現を観測して太陽暦を生み出した。また、巨大ピラミッドの底辺の方位はかなり正確に北を指していることは昔から知られていたが、最近の研究

によれば、時代の推移に伴う歳差によるずれがピラミッドの方位に認められるほど³⁾、ティコ・ブラーエに近い精度の観測が当時行われていたことが推察される。メソポタミアでは、太陽、月、惑星の長期的観測をもとに、それらの出没や日月食を予測できる高度な運行表を作り出した。また、占星術に関連して黄道十二宮の原形である星座もメソポタミアで生れた。古代中国でも早い時期から太陰太陽暦を発達させていたし、蓋天説、渾天説などの宇宙構造論も古代には盛んだった。インドの天文学、特に宇宙観は、四大文明の中では最も観念的で近代科学への影響は希薄であるが、須弥山説は仏教的宇宙観として東アジアでは近世まで行われた。このように、各文明の天文学には個性があるが、いずれも太陽、月、惑星の運行を長期間注意深く観測し続けて初めて生まれ得た学問であることは確かだろう。

1980年代の中頃、東京大学の鈴木秀夫氏による『気候と文明』という小冊子⁴⁾に偶然めぐり合った。5000年ほど前に、四大古代文明がそれぞれの大河のほとりで生まれたという事実を統一的に説明する鈴木氏の論旨は次のようなものである。約1

万年前に最後の氷河期が終わった後、8000-5000年前の期間、地球はヒプシサーマル期と呼ばれる高温期にあった。世界的に今より年平均気温が少なくとも2℃ほど高く、考古学的な証拠によれば、サハラ砂漠はほぼ全体が緑の草原で覆われ、部分的には森林や川・湖沼が発達した場所さえあった。ところが、地域により多少前後するが約5000年前から、徐々に寒冷化と乾燥化が始まった。その原因は、夏季の降水をもたらす汎地球的な赤道西風（この北側が乾燥する）がなぜか南に移動してしまったのが主な原因であるという。図1でわかるように、古代の四大文明の地はみな、乾燥域に変わってしまった。

その結果、それまでは季節を問わず農作物を自由に入手できた草原の民や牧畜民が、乾燥化のために水を求めて大河の中・下流域に逃げ込み、すでに定住していた農耕民と接触した（この頃人類はすでに農耕時代に入っていた）。大河とはもちろん、ナイル川、チグリス・ユーフラテス川、インダス川、黄河である（鈴木氏の説は、黄河文明よりも長江文明のほうによりよく当てはまるという議論もある⁵⁾）。乾燥化は、流入した過剰人口を奴



図1 ヒプシサーマル期および現在の赤道西風と乾燥地帯。鈴木(1978)⁴⁾の図を簡略化。

隷や労働者として利用する、大河のほとりでの大規模な灌漑農業の発展を促し、その支配者としての王族や覇者、神官や知識階級を生み出した。これが都市文明の誕生で、都市革命と呼ばれることもある。

このように、比較的簡単なメカニズムで四大文明の誕生を見事に説明する鈴木理論に私は感銘を受けた。後になって知ったことだが、文明の盛衰と地球環境について多数の著書・編著のある安田喜憲氏（国際日本文化研究センター）も鈴木理論に大きな影響を受けて、世界各地で実証データを得るために、堆積土の花粉分析をする研究を始めたのだそう²⁾。鈴木の本が出た当時、環境が歴史を決定するという見方にほとんどの専門家は否定的で、鈴木先生もついにヤキが回ったかという批判の声ばかりだったと安田は述べている。最近、鈴木は新しい著書の中で⁶⁾、考古学的気象データを大幅に拡充し、過去1万年の世界各地の気候と人類の歴史の関係について1000年刻みで詳細に議論しているが、1978年の著書で鈴木が述べた四大文明の発祥に関する結論は基本的には変わっていない。

鈴木の本の最初の本を読んだ後しばらく忘れていたが、ある日突然、鈴木理論を使えば古代文明における天文学の発祥もうまく説明できると思いついた。気象データを持ち出すまでもなく、曇りがちだったり雨の多い湿潤な天候では、日月、惑星を空に見る機会も少なく、天体に関心をもつことも余りなかっただろう。それに対して、寒冷化・乾燥化が進んでくれば、澄んだ夜空に星々を見るチャンスは確実に増える。それまでが天気が悪い時代だっただけに、当時の古人にとって、夜ごと空に見える天体の姿はより印象的だったのではないだろうか。

それに加えて、天体を継続的に観測するもっと積極的な理由がほかにあったはずだ。寒冷化し乾燥の度合いが強まると、農作物の生育は季節に強く依存するようになる。灌漑による水や肥料が必

要になるばかりでなく、それらを1年のうちのいつ施すかが重要になる。また、増えた人口を養うためにも、収穫の多い効率的な計画農業が求められる。おそらくこの時代に人類は、農作物の播種、育生、収穫の時期と太陽が原因である季節の移り変わりの間に、はっきりした相関があることに気づいたのだろう。相関があるという認識が生れれば、日月、惑星の動きを注意深く観測して、その運行の規則性を追求しようとするのは自然の成り行きである。また、規則性や周期がある程度確立された後では、さらに精度を上げるために長期間観測を続けるという目標ができるから、気象条件は余り問題にならなくなったであろうことは、明確な目標をもった近世の天文学が決して天気が良いとはいえないヨーロッパで発展したことをみてもうなずける。

つまり、ヒプシサーマル期の後に始まった寒冷化と乾燥化は、空の条件が天文観測により適するようになったことと、計画的な農業生産に対する社会的な要求の両方の面で、天文学を誕生・発達させることになったと考えられる。逆に、食糧が苦労なく入手できた時代には、天文学は必要なかったとも言えるだろう。季節に依存する農業生産と天文学との関係は、その発祥に関して従来からももちろん指摘されてきた⁷⁾。しかし、天文学の誕生が、なぜ四大文明の地で、しかもほぼ同じ頃(4000-5000年前)に起きたのかという、本稿で述べたような理由については、今まで余り考えられたことはなかったと思う。自分ではこのアイデアを当初から気に入っていたが今まで改まって発表する機会もなく⁸⁾、本稿で初めてまとまった報告をする次第である。

なお、新大陸の古代文明における天文学についても一言触れておく必要があるだろう。中米のマヤ文明は20進法を基礎に、メソポタミアの数理天文学に匹敵するほど精密な太陽年、朔望月、金星の会合周期などを決定していたことで知られる⁹⁾。マヤ文明の天文学も寒冷化・乾燥化が原因

で起こったのなら嬉しいのだが、残念ながらまだはっきりしたことはわからない。マヤ文明の中心地域は現在、熱帯雨林の低地にあり、天文観測に適しているとはとても言えないし、BC1500年頃にまでさかのぼる中米の古代文明（オメルカ）の時代が寒冷で乾燥した状態にあったかどうか想像するのも難しい。この地域には大河もない。しかし、鈴木によれば⁶⁾、今は大ジャングル地帯のアマゾンが4000-5000年前頃は全般にサバンナ化していた時代があったから、中米の地も現在では想像もつかないような気候条件にあった可能性は考えられるが、考古学的データが余りにも不足でまだ明確なことが言える段階ではないらしい。また、天文学が、旧大陸で起こったのとは別な動機で生れた可能性も否定できない。例えば、ペルー沿岸部、チャンキロの遺跡は、早くも2200年前に古代インカ人によって使用されていた新大陸最古の太陽観測所であることが最近明らかにされた¹⁰⁾。その背景には太陽信仰があったとされている。あるいは強力な太陽信仰心が古代中南米の天文学を生み出したのだろうか。

3. 二十四節気の起源

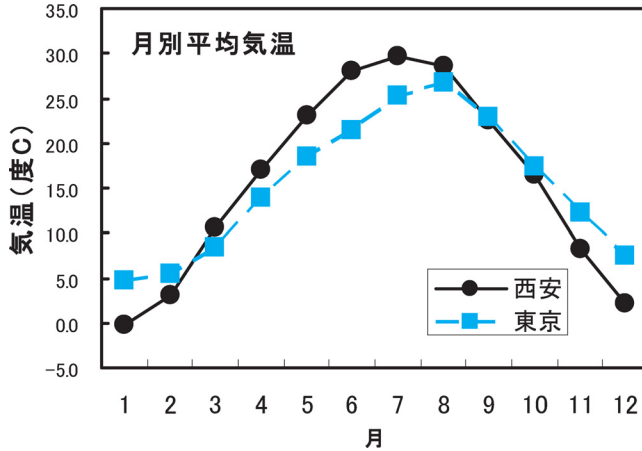
1980年に藪内 清による『歴史はいつ始まったか』という本が出たので、早速買って読んだ¹¹⁾。新書版ながら古代の暦法と天文年代学の話が要領よくまとめられており、たいへん勉強になったという気がした。ただし、二十四節気の記述には疑問を抱いた。二十四節気はご存知のとおり立春や春分のことで現在でも使われるが、本来は中国の太陰太陽暦（旧暦）で、時どき閏月が入るために季節と暦日が1カ月ほどもずれるため、季節の目印として考え出されたものである。藪内は次のように語る。「日本と気候の違う中国では、ほぼ1カ月ほど早く春夏秋冬が訪れる。……中国文明の起こった華北地方では、現行暦2月4日頃の立春をもって春の始めとし……上述したように華北の気候は日本よりほぼ1カ月早く春夏秋冬が訪れるの

であって、日本では2月4日頃の立春は春には早く、冬の最中とってよい。」この説明が、単に筆が滑ったことによるのではないことは、藪内はそれ以前にも別な本で¹²⁾、同様なことを以下のように書いていることからわかる。「二十四節気の名称が起こったのは華北で……。この地の気候は日本とよほど違う。新暦2月4日にあたる立春の頃になると、華北ではほとんど春がやってきた暖かさである。……華中、華南は全般に華北より暖かいのは言うまでもない」。要するに、2月4日立春の頃は華北のほうが日本よりずっと暖かいと述べている。

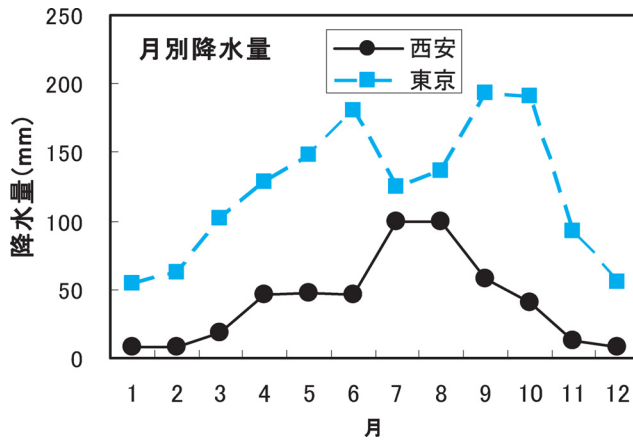
この華北における初春の気温の説明は、私にはどうしても腑に落ちなかった。中学の地理で習った知識にも合わない気がしたし、私が子供の頃、日中戦争で華北を転戦した叔父から聞かされた思いつきとも矛盾していた。そこで、理科年表を用い、中国古代文明発祥の地を代表させた西安と東京の月別の平均気温および降水量をグラフに描いてみた（図2）。横軸の月は無論太陽暦で、東京の値は1950-1980年の平均値である。グラフで見ると、2月4日頃の平均気温は東京が約5℃なのに対して西安では約2℃であり、少なくとも3月半ば以前は日本より暖かいとはとても言えない。

一口に華北と言っても広いから、藪内の言う華北は比較的暖かい地方のことと解釈できるかもしれないが、今は二十四節気が発生した頃の気候を問題にしているのだから、やはり殷や周など中国の古代国家があった地域、つまり西安附近の気候と比較しなければ意味がない。他の資料にもあたってみたが、図2に見る傾向は変わらなかった。

藪内の説明が現在の西安地域の気温と合わないのは確かだが、二十四節気中のいくつかの名称も一その時その時の気候を表しているとすれば、西安の今の気温ではとても説明がつかないように思われた。例えば啓蟄けいちつで、これは地面が暖まり冬眠の虫が地面から這い出す時節を意味する¹³⁾。後



(a)



(b)

図2 西安と東京における月別平均気温と降水量（「理科年表」1980年による）。

出の表1によれば太陽暦の2月19日頃だが、日本ではこの頃は春は名ばかりで、地中の虫などまだ姿を見せない。まして、日本より気温の低い西安では虫が現れるのはずっと後の時期だろう。同じように、雨水(3月6日頃)は雨が降り出す時期の意味だが¹³⁾、図2(b)を見れば、この季節の西安では真冬同様に雨などほとんど降らないことがわかる。

こうした矛盾の解消をあれこれ思い巡らした末に、もしかしたら、二十四節気が誕生した頃の気候は現在とは違っていたのかもしれない、と思い至った。図書館で調べるうちに、アンダーソンの

『黄土地帯』という古い本が見つかり¹⁴⁾、そこには、^{ヤンシャオ}仰韶附近で発掘された土器の底に稲モミの圧痕があったことから、この地域では当時稲作が行われていたと考えられると書いてあった—仰韶文化は5600-6000年前にさかのぼる華北の古い文明で、私も2001年に西安郊外の^{バンボ}半坡遺跡に連れてってもらった記憶がある。私はアンダーソンの記述を読んで、これだと思った。華北で稲作ができたのなら、現在よりかなり暖かかったに違いない。ところがほかの本もいろいろ読んでみると、アンダーソンが紹介した土器の圧痕は実は稲モミの痕ではなかったと書いている本が多く、

表1 二十四節気表（『漢書律曆志』，太陽暦は理科年表2006年による）。

節気名	旧 暦	太陽暦
立 春	正 月 節	2月 4日
啓 蟄	正 月 中	2月 19日
雨 水	二 月 節	3月 6日
春 分	二 月 中	3月 21日
穀 雨	三 月 節	4月 5日
清 明	三 月 中	4月 20日
立 夏	四 月 節	5月 6日
小 満	四 月 中	5月 21日
芒 種	五 月 節	6月 6日
夏 至	五 月 中	6月 21日
小 暑	六 月 節	7月 7日
大 暑	六 月 中	7月 23日
立 秋	七 月 節	8月 8日
処 暑	七 月 中	8月 23日
白 露	八 月 節	9月 8日
秋 分	八 月 中	9月 23日
寒 露	九 月 節	10月 8日
霜 降	九 月 中	10月 23日
立 冬	十 月 節	11月 7日
小 雪	十 月 中	11月 22日
大 雪	十一 月 節	12月 7日
冬 至	十一 月 中	12月 22日
小 寒	十二 月 節	1月 5日
大 寒	十二 月 中	1月 20日

がっかりしてそれ以上追求するのを止めてしまった。しかし、私は門外漢で知らなかったが、1970年代後半から、古代華北の気候に関する考古学的な発掘の成果や著作がいろいろ現れ始めていたのである。

二十四節気とは、1年を等分した12個の節気と、各々の節気の間中点である12個の中気を合わせた総称である。本来は二十四気と呼ぶのが正しいが、ここでは慣例に従って二十四節気として

おく。後代、二十四節気は、太陰太陽暦で閏月を置く規則（置閏法）に関連して非常に重要な役割をするが¹⁵⁾、ここで議論するのは二十四節気が確立される以前の話である。能田忠亮によれば¹⁶⁾、二十四節気が歴史上初めて完全に記載されたのは『漢書律曆志』（後漢の班固による）であり、その一覧と現行の太陽暦とを対照させた表を表1に示す。

現在の二十四節気の順序と比べると、啓蟄と雨水、および穀雨と清明の順番が入れ違っていることに注意して欲しい。ちなみに現在の二十四節気の順序になったのは、『漢書律曆志』より後の四分暦からで、四分暦の撰者が何らかの意図で変更したらしい¹³⁾、¹⁶⁾。今は二十四節気の起源を問題にするから、表1の順序で議論を進める。

二十四節気は、中国古代のある時期に24個が全部そろって突如として出現したのではないことは、常識的に考えても理解できるだろう。実際、例えば『礼記月令』（秦時代の呂不韋の作）には二十四節気の名称のうち13個が記されていて、二十四節気の成立途上の史料であることを示している¹⁶⁾。また、後世の中国文献にも、“古曆に二十四気無し”（萬斯大：『学礼質疑』）とか、“古曆ただ八節有り。後世乃ち二十四気有り”（江永：『群經補義』）などと書かれているから、昔の中国でも二十四節気は時代とともに整備されてきたと了解されていたのである。

二十四節気の中で、八節に相当する二分二至（春分、秋分、夏至、冬至）と四立（立春、立夏、立秋、立冬）は、表（ノーモン）という天文観測器具を用いて夏至と冬至の日を観測した結果、太陽の運行の周期性がかなり確立されてから後のもので¹⁷⁾、それ以前には、気象や動植物に見られる身近な現象によって季節変化の規則性を認識した段階があったと考えるのが自然だろう。例えば、江戸時代の本居宣長は『真暦考』（天明2年、1782）の中で¹⁸⁾、中国から暦が導入される以前のわが国には、上代から、“此の木花さく、この草生

い出る、鳥のゆきかう、蟲の穴にかくれ出るなど、すべて天地のうらにおりに従ひて移りかわる物によりて定めたる曆あり”，それを眞^{まこと}の曆と名づけたと述べている。古代の日本にそのような曆が実在したかどうかは疑問だが、科学的な曆が誕生する以前には宣長の唱えたような自然曆が前段階としてあり、それが二十四節気の原形をなしていたことは十分考えうると思う。

気象庁などではそれらを生物季節と呼ぶようだが、中国では、生物季節だけでなく、気象、農学、民族行事、経済活動まで含めた季節変化を“物候”と称して、それを記録・研究する学問、物候学(phenology)が非常に早い頃から成立していた。したがって、その中の現象名や概念のいくつかは、成立途上の二十四節気の名称に取り込まれたのではないかと私は想像している。しかし、表1の名称のうち、気温や降水量に直接関連づけられそうなものは啓蟄と雨水だけだから、以下ではこの2気を中心に話を進める。

中国の過去5000年におけるさまざまな物候学的記録を集め系統的に調べたのは中国科学院の竺可楨だ^{19), 20)}。その結果、彼は5000年の最初の約2000年、つまり仰韶文化から殷墟の時代の年平均気温は現在より約2℃高かったと結論した。この結論は、第2節で述べたヒブシサーマル期にまさに対応していることがわかる。西安地方が現在より温暖だったことの証拠として、竺は次のような事例を挙げている。半坡遺跡や殷墟のある安陽からは、ノロ、竹ネズミ、バク、水牛など亜熱帯性の動物遺骨が出土しているが、現在この地方でこの種の動物は生息できないこと、殷時代の卜占に使用された甲骨文には、実際の象の形に近い象の甲骨文字(図3)とともに象が捕獲された記事が見えること、昔この地方は“豫州”と呼ばれたが、人が象を引っ張る姿を「豫」の字によって表したためであること。植物についても、竹の炭化石や竹文様の土器、多数の竹筒の出土など、当時竹類や梅が繁茂していたこと、この地



図3 甲骨文に現れた「象」の文字。『甲骨文字字積綜覧』(1994)による。

は二期作の地と書いている初期の文献があること、などを挙げて、やはり当時は今よりかなり平均気温が高かったことを論証している。とすれば、表1に示すように、太陽暦2月19日頃に地中の虫が這い出す啓蟄が起こったことは十分考えられる²¹⁾。また、第2節で述べたようにヒブシサーマル期は雨を運ぶ赤道西風が強かったから、3月6日頃にすでに雨が降り出し、雨水の季節と呼ばれていたとしても不思議ではない。

4. 甲骨文に現れた気候変動と中国天文学の誕生

前節で、啓蟄と雨水という名称はヒブシサーマル期の名残ではないかという説を述べた。その後起こった寒冷化・乾燥化の影響は甲骨文史料の中にも見られる。甲骨文とはよく知られているように、獣骨や亀の甲に漢字の原形に相当する文字で刻まれた中国最古の文献史料であり、19世紀末に殷墟(安陽)で大量に発見された。卜占のための文で、大部分が“日の干支、占い事象の説明、質疑”という形式を踏んでいる。占者の名前と月名を記したものもあり、それによって、武丁など、占い文が書かれたときの王の名前が同定でき、当時の原始的な曆の内容も推定できた。董作賓が著した「殷曆譜」(1945)は、その解釈が全面的に支持されているわけではないが¹⁵⁾、甲骨文から殷時代の曆の復元を試みた歴史上極めて重要な著作である。

米国のウィットフォーゲルは、彼の時代に利用

できた約 15,000 点の甲骨片（現在では 10 万点以上を数える）から、月名が記載されていて気象に関係ある 300 余の項目を抽出し、殷時代の気候について統計的研究を初めて行った²²⁾。ウィットフォーゲルが使用した甲骨史料のカバーしている期間は、殷時代の 200 年以上に及ぶ。以下にウィットフォーゲルが得た結果を要約してみよう。

まず、気象に関連した記事では雨に関するものが最も多く、しかもその大部分は雨に対する予想や祈願の古文だった。それを月別に集計してみると、1 月 15%、2 月 13%、3 月 15% で、年初の 3 カ月だけで 43% に達していた。これは、1-3 月は雨が降らないために雨乞いの占いをしばしば行っていたことを意味し、ヒプシサーマル期の後の寒冷・乾燥化が始まっていたことを物語っている。しかし、雪に関する古文が 1 例しかないことや、農作物の出来不出来、亜熱帯性の動植物についての記述などから、甲骨文が書かれた時期は、気候が現在の状態に近づきつつあったが、殷代の後期でも今よりは幾分温暖で雨もまだ多かったと結論づけている²³⁾。

以上のような状況から、私は、甲骨文が書かれた殷代の数百年間が中国天文学が誕生する過渡期として非常に重要な期間だったと考えたい気がする。つまりこの頃、温暖湿潤だったヒプシサーマル期から、気候は人類にとって余り好ましくない方向に進み始めていた。人々は計画的で効率の良い農業を模索する必要に迫られた。ふと見上げると夜空は澄んでおり、父や祖父の代には見ることが少なかった月、惑星、星々が輝いていた。しだいにそれらの運行の規則性に注意を向けるようになり、その結果、やがて最初の科学的な天文学である二十四節気や二十八星座の原形が生れたと想像する。この時代には二十四節気はまだ完成からほど遠かったであろうことは、藪内が“立春を含めた十二節気の名称が甲骨文には見られない”¹⁵⁾ と述べていることから支持されよう。し

かし、少なくとも啓蟄と雨水に対する概念は、それよりだいぶ以前の温暖期に形成されていたと推測されることはすでに述べた。

5. ま と め

最後に、今までの議論の要点を以下にまとめておく。

- 古代の四大文明の誕生は、ヒプシサーマル期の後、約 5000 年前に始まった赤道西風の南下に伴う寒冷化・乾燥化が原因であるとする理論に従うならば、天文学の発祥もその一環として自然に理解できるという説を述べた。
- 二十四節気のうち、啓蟄と雨水はおそらく最も古い名称で、まだヒプシサーマル高温期の名残をとどめていた時代に生れたと考えられる。
- 殷代の甲骨文が書かれた時代は、温暖湿潤の時代から寒冷・乾燥時代への移行期で、気候が不安定になり、そのために甲骨による卜占が盛んに行われた。それが一方で、科学的な要素を含む天文学を誕生させる契機になったと思われる。

以上はまだ荒削りな仮説の段階であることは言うまでもない。今後、堆積土の花粉分析以外にも、さまざまな手法によって過去 1 万年の温度や降水量など地球環境の変遷が明らかにされていこう。中国の古代文明については、例えば、黄河と長江からの河川流量変動を反映しているとされる、日本海海底土の酸素同位体比の研究²⁴⁾（東京大学の多田隆治氏らによる）は私のような素人の目には魅力的なアプローチに写る。こうした長期的な世界の気候変動が明らかにされた暁には、天文学の起源ももう少し詳しく解明されると期待したい。現在問題になっている人為的な地球温暖化に関しては、本稿で紹介した寒冷化・乾燥化とは逆の意味で、人類は似たような気候変動の困難に再び直面しつつあると言うこともできるだろう。5000 年前の変動は、都市文明と天文学をもたらし、今回の人為的な地球温暖化は何か新たな進

展を生み出すのか、あるいは単なる破壊に終始するのだろうか。もし生れ変わるのなら見届けた思いである。

参考文献と注記

- 1) 例えば、安田喜憲, 1990, 『気候と文明の盛衰』(朝倉書店)
- 2) 安田喜憲, 川西宏幸編, 1994, 『古代文明と環境』(思文閣)
- 3) Spence K., 2000, *Nature* 408, 320
- 4) 鈴木秀夫, 山本武夫, 1978, 『気候と文明・気候と歴史』(朝倉書店)
- 5) 安田喜憲, 林 俊雄編, 1996, 『文明の危機—民族移動の世紀』(朝倉書店)
- 6) 鈴木秀夫, 2000, 『気候変化と人間—1 万年の歴史』(大明堂)
- 7) 赤道西風の発見は 1945 年だから(文献 6), 少なくともこれ以前には本稿で述べたような視点での議論は有り得ない。
- 8) 二間瀬敏史・中村 士, 2004, 『宇宙像の変遷と科学』の第 1 章に簡単な紹介がされている。(放送大学)
- 9) 青木晴夫, 1984, 『マヤ文明の謎』(講談社現代新書)
- 10) Ghezzi I., Ruggles C., 2007, *Science* 315, 1239
- 11) 藪内 清, 1980, 『歴史はいつ始まった—年代学入門』(中公新書), 16 頁
- 12) 宋 応星撰(藪内 清訳), 1969, 『天工開物』(平凡社東洋文庫), 5 頁
- 13) 能田忠亮, 1979, 東洋古代に於ける天文暦法の起源とその発達, 『明治前日本天文学史』(井上書店)
- 14) J. アンダーソン(松崎寿郎訳), 1942, 『黄土地帯』
- 15) 藪内 清, 1969, 『中国の天文暦法』(平凡社)
- 16) 能田忠亮, 1933, 『周髀算経の研究』, 東方文化学院京都研究所研究報告第 3 冊。1938, 『礼記月令天文攷』, 東方文化学院京都研究所研究報告第 12 冊
- 17) 前漢の算術・天文書「周髀算経」には、二十四節気におけるノーマンの影の長さが記されているが、冬至・夏至以外は観測で求めたものではなく計算上の数値と理解されている(注記 15, 16)。
- 18) 本居宣長著, 大野 晋・大久保 正校訂, 1972, 真暦考, 『本居宣長全集』(筑摩書房), 第 8 巻
- 19) 邵 国儲, 1975, 『地理』, 第 20 巻 3 号, 114. 中国科学院の竺 可楨が『中国科学』(1973 年 2 月)に書いた中国の気候 5000 年来の変化の要約。
- 20) 竺 可楨, 宛 敏謂著(丹青総合研究所編訳), 『物候学』, 1988
- 21) 啓蟄の虫がどんな種類かはわからないが, カブト虫やクワガタの幼虫のたぐいだったのではないだろう

か。温暖期の華北には、これらの昆虫がつく広葉樹も当然生育していたと思われる。なお、2007 年 3 月 8 日の TV ニュースでは、おそらく異常暖冬の影響で、カブト虫・クワガタの幼虫が例年より 2 カ月も早く冬眠から覚めて動き出したことを伝えていた。

- 22) Wittfogel K. A., 1940, *Meteorological records from divination inscriptions of Shang*. 『満鉄調査月報』, 第 22 巻 5 号 (1942) に、「商代卜辞に現れた気象記録」として訳文が掲載されている。また、最近は、末次信行, 1991, 『殷代気象卜辞の研究』なども出ている。
- 23) 上記の末次氏は、従来は「黍(きび)」と読まれていた甲骨文字を「麥(むぎ)」と解釈する新説を唱え、それを主な根拠に殷時代の気候に対する竺 可楨の結論に反対された。しかし、氏の立論の前提が確立されていないこと、および竺とウィットフォージェルによるデータの種類の豊富さや視野の広さの点で、彼らの結果にとっても太刀打ちできる議論ではないと私は判断している。
- 24) 中島林彦, 1998, 気候の激変はアジアでも起きていた, 『日経サイエンス』, 5 月号, 60

Dawn of Astronomy and Global Climate Change

Tsuko NAKAMURA

University of the Air, Wakaba, Mihama, Chiba 261-8586, Japan

Abstract: We propose that the birth of astronomy in ancient civilizations, which took place nearly simultaneously (4000–5000 years ago) around the Nile, Tigris and Euphrates, Indus, and the Yellow River, was caused by the global climatic change (cooling and drying) that started about 5000 years ago after the hypsithermal (high-temperature) period. We also point out that a few names of *Twenty-Four Qi's* appearing in old Chinese calendars are remnants of the calm climate in the hypsithermal period. It is discussed that numerous meteorological records seen in divination inscriptions on bones and tortoise-shells excavated at the capital of the ancient Yin (Shang) dynasty suggest occurrence of the climatic cooling and drying at that time and this change triggered spawning the early Chinese astronomy.