



# 基於水文證據的七至八世紀 黃河流域氣候推斷

## Hydrological Evidences of the Climate in the Huanghe Valley During the 7~8th Centuries

費傑<sup>\*1</sup>  
Jie Fei

侯甬堅<sup>\*2</sup>  
Yong-jian Hou

張青瑤<sup>\*3</sup>  
Qing-yao Zhang

### Abstract

The climate of the Huanghe Valley in the 7~8th centuries has generally been considered warm. We searched historical document records concerning climate phenomena, mainly hydrological evidences. By analyzing them synthetically, we found that:

1. In the Huanghe Valley, the freezing phenomena of rivers seem to be more common in the 7~8 centuries than present. Compared with that of present, the stable freeze-up boundary of rivers would be more south.
2. In the 7~8th centuries the isopach of mean maximum river ice-thickness, the south boundary of river ice condition as well as the south boundary of the wells & springs freezing phenomena stretched more south than today.

Combining with some other evidences, we infer that the winter temperature in the 7~8 centuries would be lower than present. So we query whether the climate in the 7~8th centuries was warmer than present.

Keywords: the 7~8th centuries; the Huanghe Valley; hydrological testimonies; ice condition

### 中文摘要

在搜尋整理有關水體冰情的歷史文獻記錄的基礎上，將今比古，發現七至八世紀黃河流域的河流結冰現象較現代普遍，河流穩定封凍南界可能較現代偏南，河流冰情最南界和井泉結冰現象南界比現代更南，

\*1 中國科學院地球環境研究所黃土與第四紀地質國家重點實驗室碩士研究生

\*2 陝西師範大學西北歷史環境與經濟社會發展研究中心教授

\*3 陝西師範大學西北歷史環境與經濟社會發展研究中心碩士研究生

河流平均最大冰厚等值線也可能有所南移。輔以物候期、唐代帝王初春耕籍田和柑桔種植等證據的佐證，推斷七至八世紀黃河流域冬季平均氣溫低於現代，從而對隋唐時期氣候溫暖的觀點提出商榷。

關鍵字：七至八世紀、黃河流域、水文證據、冰情

## 一、引言

七至八世紀在中國黃河流域處於隋唐時期(581~907年)，竺可楨先生(1973:168-188)最早指出隋唐時期氣候溫暖，以後習慣稱爲“隋唐溫暖期”，依據主要是黃河流域的歷史文獻(唐代長安梅花、桔樹種植與“冬無冰雪”等)，該期的年平均氣溫一般認爲至少比現代高1℃，長期以來這一觀點受到普遍認可(竺可楨1973: 168-188, 朱士光等1998: 1-9, 吳宏岐等1998: 31-38, 劉昭民1992: 99-112, 藍勇2001: 4-15, Hameed *et al.*:1993)。近年來，滿志敏(1990:1-15,1998:20-30)、牟重行(1996:38-54,73-81)分別指出支持這一時期氣候溫暖的證據並不可靠，滿志敏並發現後期較多的寒冷證據。以後的研究表明，七至八世紀是隋唐時期中相對溫暖的時段，在八世紀末或九世紀初，氣候轉冷(朱士光等1998: 1-9, 吳宏岐等1998: 31-38, 藍勇2001: 4-15, Hameed *et al.*:1993, 滿志敏1990:1-15, 1998:20-30, 張丕遠主編1996: 290-436, 費傑等2001: 74-81)，因此，“隋唐溫暖期”如果確實存在，也主要存在於七至八世紀。由於黃河流域相對缺乏可資重建過去兩千年氣候變化的高分辨率地質記錄，而周邊青藏高原等地冰芯、樹輪、湖泊沈積、泥炭等記錄的氣候變化在隋唐時期頗不一致(王蘇民等1997: 62-69, 姚檀棟等1992: 1089-1093, 1996: 348-353, 康興成等1997: 70-75, 洪業湯等1997: 525-530, 張振克等2001: 31-35, 熊黑鋼等2000: 191-199)，這就使得從歷史文獻中發掘新的古溫度記錄，進一步探討黃河流域隋唐時期的冷暖問題顯得尤爲必要。

我們查閱歷史文獻時重點搜尋具有較可靠的溫度指示意義的水文證據(河流、湖泊、井泉的冰情)，並兼顧不同種類的資料，廣泛探索可能具有古溫度指示意義的記錄，從中篩選相對精確可靠的部分，互相比較，彼此印證，走多指標綜合分析之路，克服單項古溫度記錄可能存在的缺陷，減小誤差，以求在定性至半定量水平上較爲準確的推斷古溫度。

## 二、七至八世紀黃河流域的河流冰情

### (一)七至八世紀關中平原至洛陽附近的河流冰情

河流冰情的地區分佈，主要受太陽輻射熱和氣溫的控制，基本體現緯度地帶性和垂直地帶性變化的規律(中國科學院《中國自然地理》編輯委員會1981: 59-66, 余漢章主編1987: 174-184)。關中平原至洛陽附近是現代暖溫帶的南緣，1月平均氣溫關中平原一般在-1℃左右(其中潼關附近約爲-1~-2℃)，洛陽附近在0℃左右(本文有關現代氣候資料多爲1950's~1970's的資料)。

現代關中平原屬不穩定封凍區，渭河基本不封凍，但在較寒冷的冬季，部分河段也出現封凍現象。據記載，咸陽水文站(西安附近)1949年前有2年封凍，華縣水文站(潼關附近)1949年後有7年封凍(余漢章主編1987: 174-184)。洛陽1月平均氣溫較關中平原還高約1℃，河流封凍現象應比關中平原更少見。另一方面，關中平原至洛陽附近是唐帝國的心臟地區，歷史文獻記錄最爲豐富。我們初步搜集整理了七至八世紀的河流結冰、封凍的記錄(如表1~表3)。

表 1 七至八世紀洛陽附近的河流冰情

冰情記錄	對應時間	地點及說明	資料來源
築西苑…秋冬…乘輿遊幸，則去冰而布之。	605~618年 一般狀況	洛陽，西苑(湖泊)結冰	資治通鑑·卷一八零
…阻積雪兮心煩勞。洪河凌競不可以徑度，冰龍鱗兮難容舳。	744年	商丘-洛陽一帶，較大河流結冰	李太白全集·卷七，鳴皋歌送岑征君(題注：時梁園三尺雪，在清冷池作)；詹鏜編著：李白詩文系年
開軒聊直望，曉雪河冰壯。	750年	洛陽，伊河封凍	李太白全集·卷二三，冬夜醉宿龍門覺起言志；詹鏜編著：李白詩文系年
洛水春冰開，洛城春水(一作樹)綠。	750±30年	洛陽，洛水封凍	全唐詩·卷一三九，儲光羲：洛陽道五首獻呂四郎中
曉飲一杯酒，踏雪過清溪。波瀾凍爲刀…	785±25年	洛陽，較小河流封凍	全唐詩·卷三七六，孟郊：寒溪

表 2 七至八世紀關中平原潼關附近的河流冰情

冰情記錄	對應時間	地點及說明	資料來源
崤函稱地險，襟帶壯兩京。霜峰直臨道，冰河曲繞城。	617年冬	潼關，黃河或渭河封凍	唐太宗集，入潼關
每冬凍未合，春互初解，流澌崢嶸，塞川而下。	722年前數年一般狀況	蒲津橋(潼關北20~30km)，黃河結冰	全唐文·卷二二六，張說：蒲津橋贊；唐會要·卷八十六·橋梁
渭水冰下流，潼關雪中啓。	736±25年	潼關，渭河封凍	全唐詩·卷一二五，王維：別蔡母潛
姜侯設餼當嚴冬，昨日今日皆大風。河凍味魚(又作黃河美魚等)不易得，鑿冰恐侵河伯宮。	759年冬	河南閿鄉(潼關東10~20km)，黃河封凍。	杜詩詳注·卷六，閿鄉董少府設餼戲贈長歌

表 3 七至八世紀關中平原西安附近的河流冰情

冰情記錄	對應時間	說明	資料來源
結浪冰初鏡，在徑菊芳叢。	634±16年秋	河流封凍	唐太宗集，秋暮言志
柳影冰無葉，梅心凍有花。	634±16年	湖泊結冰	唐太宗集，冬日臨昆明池
霜濃凝廣隰，冰厚結清流。…心非洛汭逸，意在渭濱遊。	638±5年	河流封凍	唐太宗集，冬狩；舊唐書·太宗本紀
潦收川鏡	634±8年	河流封凍	新編魏徵集，肅和
柳色搖歲華，冰紋蕩春照。	666±15年，農曆正月初七	河流封凍	盧照鄰集編年箋注，七日登樂遊故墓
雪盡黃山樹，冰開黑水津。	718±11年	河流封凍	孟浩然詩集箋注，長安早春(或爲張子容詩)
終南往往殘雪，渭水處處流澌。	770±20年，農曆正月一般狀況	渭河封凍	全唐詞·謝良輔，憶長安·正月；新唐書·德宗本紀

由表1~表3可見，七至八世紀關中平原至洛陽附近的河流封凍都很普遍，像潼關以東的黃河三門峽段嚴重封凍(“鑿冰”)可能是現代所沒有的，當時的冬天應較現代寒冷。河流穩定封凍南界[在中國東部季風

區，河流穩定封凍南界十分接近於氣候上的1月平均氣溫-2℃等溫線(中國科學院《中國自然地理》編輯委員會1981: 59-66)]可能南移至關中平原或洛陽附近。從“冰厚結清流”、黃河“鑿冰”等反映的冰厚來看，也不會遜于現代[現代最大冰厚於1956年1月出現在華縣站的渭河岸邊，為0.10m(余漢章主編1987: 174-184)]。而上述各條記錄的作者都沒有對該年的寒冷程度發出甚于常年的感歎，這些記錄反映的當是一般年份的通常狀況，顯然不同於二十四史等史書和地方誌等對寒冷現象的記錄。

## (二)現代1月平均氣溫-2℃等溫線附近七至八世紀的河流冰情

1月平均氣溫-2℃等溫線近似為現代河流穩定封凍南界，此線附近本應為進行氣候古今對比的敏感帶，但唐代此線附近的歷史文獻記錄似遠比西安-洛陽一帶貧乏，我們僅發現4條記錄(如表4)，有意思的是，這些記錄均為河流封凍且冰厚足以通過軍隊的記錄，表4中，僅黃河龍門關位於現代河流平均最大冰厚0.25m等值線上，其餘記錄點均已在0.25m等值線之南。由於這些記錄都是古人在記錄一些歷史事件時無意中留下的，並不代表當年最大冰厚，但即使這些記錄指示的河流結冰的厚度是很可觀的，況且，所記河流多為比較大的河流，而對於一些較小的河流，河冰厚度更大，估計當時河流平均最大冰厚等值線也比現代偏南。這是隋唐時期氣候溫暖觀點難以解釋的，說明七至八世紀黃河流域的冬季平均氣溫應當低於現代。

表4 現代1月平均氣溫-2℃等溫線附近七至八世紀的河流冰情

冰情記錄	對應時間	對應地點及冰情概況	資料來源
秦王世民引兵自龍門乘冰堅渡河，屯柏壁，與宋金剛相持。	620.1.2±8 天	龍門關(潼關北 120km)，黃河堅冰可渡。	資治通鑒·卷一八八
安祿山自靈昌渡河，以緹約敗船及草木橫絕河流，一夕，冰合如浮梁，遂陷靈昌郡。	756.1.8	靈昌(開封北約 60km，現1月平均氣溫-1~-2℃)，黃河結冰	資治通鑒·卷二一七
晟引兵渡洺水，乘冰而濟。	781 年	河北邯鄲，洺水堅冰可渡	舊唐書·李晟列傳
王虔休乘冰合度壕，急攻洺州。…日暮冰解，士卒死者太半。	795.1.10±15 天	河北邯鄲，河流封凍	資治通鑒·卷二三五

## (三)七至八世紀長江中下游地區河流冰情的佐證

長江中下游地區目前已屬亞熱帶，中國現代河流冰情的最南界即位于本區，通過搜集整理七至八世紀長江中下游地區的河流冰情(表5)，並與現代的河流冰情最南界相對比(圖1)，可以看到，記錄點已超出現代河流冰情的最南界，這佐證了上文的推斷。與上一節類似，這些記錄也可能只反映一般年份的通常狀況，所以這些記錄點可能還未到達當時的河流冰情最南界。

表 5 七至八世紀長江中下游地區的河流冰情記錄

冰情記錄	年代	地點	資料來源
羊公峴山下，神女漢皋曲。 雪罷冰複開，春潭千丈綠。	710±7 年	漢水，湖北襄陽	孟浩然詩集箋注，初春漢中漾舟
客興徒欲速，江路苦遠回。 殘凍因風解，新正度臘開。	725±9 年	長江，湖北鄂城	孟浩然詩集箋注，泝江至武昌
江水帶冰綠，桃花隨雨飛。	750±30 年	武漢，長江或漢水結冰	全唐詩·卷一三九，儲光羲：漢陽即事
凍澗冰難釋，秋山日易明。	752±10 年	山澗，浙江於潛	全唐詩·卷八零九，靈一：於潛道中呈元八處士
楚江巫峽冰入懷。 巴東之峽生凌漸。	767 年冬	長江，重慶奉節	杜詩詳注·卷二一，前苦寒行/後苦寒行
寒冰爭倚薄，雲月遲微明。	769 年	洞庭湖區	杜詩詳注·卷二二，宿青草湖
晚暮相依分，江潮與別情。 水聲冰下咽，砂路雪中平。	777±3 年	29.5°N, 119.5°E 富春江封凍	劉長卿集編年校注，酬張夏雪夜赴州訪別途中苦寒作

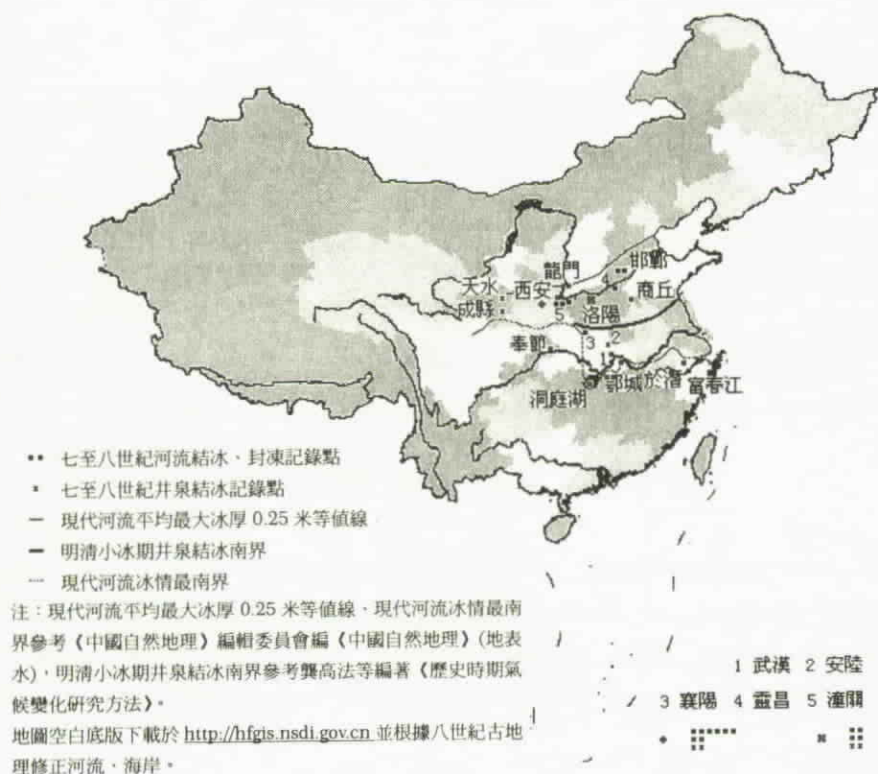


圖 1 七至八世紀黃河流域河流冰情、井泉結冰記錄地點

歷史文獻浩如煙海，河流冰情記錄則散佈於各種歷史文獻記錄中，限於工作量和具體條件，肯定還存在未被我們發現的記錄。上表所示的冰情，除個別記錄外，詩文作者對於這些冰情都似乎司空見慣，應當指示一般年份的冰情，且幾乎都沒有對應《舊唐書》、《新唐書》等史書記載的寒冬(647、651、670、681、704、723、733、741、785、796年冬)，對於史書記載的寒冬年的冰情，必更為嚴重，而這些年份河流冰情的有關記錄，我們均未能找到，所以我們相信，已經搜集到的河流冰情只是冰山一角，當時實際的河流冰情比上表揭示的更為普遍和嚴重。我們有理由相信，七至八世紀黃河流域冬季平均氣溫低於現代。

### 三、七至八世紀井泉結冰現象的佐證

井泉結冰在現代黃河流域非常罕見，現代中國東部地區長城以南冬季井水是不結冰的，我們只能把搜集的七至八世紀井泉結冰地點(表6)與明清小冰期中國東部地區井泉結冰南界(龔高法等1983b 40-42)相對比(圖1)。七至八世紀黃河流域井泉結冰現象較為常見，甚至在明清小冰期井泉結冰南界之南的長江中下游地區也有井泉結冰現象，這進一步佐證了七至八世紀的寒冷。

表6 七至八世紀的井泉結冰記錄

井泉結冰記錄	對應時間	對應地點	資料來源
陽泉凝沍	634 ±8 年	西安附近	新編魏徵集，肅和
冬夜夜寒覺夜長，沈吟久坐坐北堂。冰合井泉月入闈...	734 年冬	湖北安陸	李太白全集·卷三，夜坐吟；黃錫珪編，李太白年譜
翠柏深留景，紅梨迴得霜。風箏吹玉柱，露井凍銀妝。	749 年 11 ~12 月	洛陽	杜詩詳注·卷二，冬日洛城北謁玄元皇帝廟
冰結泉聲絕，霜清野翠濃。籬邊潁陽道，竹外少姨峰。	750 ±30 年	洛陽東南約 20km	全唐詩·卷二五零，皇甫冉：寄劉方平大谷田家；唐才子傳·卷三
不爨井晨凍，無衣妝夜寒。	759 年	甘肅天水	杜詩詳注·卷八，空囊
細泉兼輕冰	759 年	甘肅成縣	杜詩詳注·卷八，龍門鎮
高松殘子落，深井凍痕生。	770 ±20 年	西安青龍寺	全唐詩·卷二四八，郎士元：冬夕寄青龍寺源公；唐才子傳·卷三

### 四、七至八世紀物候期記錄的旁證

物候期是一種常用的古溫度代用記錄，一般而言，春季物候期推遲指示氣候寒冷，秋季物候則相反。理論上，物候期是一種定量的記錄，但這種量化是以對歷史文獻中的物候期記錄時間、地點的高精度考證和足夠的記錄數量為前提的，這兩個條件在我們此項研究中難以同時滿足，所以僅以部分較為可靠的記錄供參考(表7)，由這些記錄可見七至八世紀春季(秋季)物候期或多或少都遲(早)于現代，從而旁證了當時氣候比現代寒冷。

表7 七至八世紀的物候期記錄

物候期記錄	對應時間	對應地點	資料來源	現代物候期*
霜節明秋景 輕冰結水涓。	632.10.23-24	西安以西約60km	唐太宗集 幸武功慶善宮	西安初見薄冰 11.25
九月…契苾何力至(鴨綠水)，值冰大合，何力引衆乘冰渡水	661. 10.14 ±15 天	鴨綠江下游	資治通鑑·卷二百	現代鴨綠江平均封冰日期 12.1~12.11，下游封冰較晚(中國科學院《中國自然地理》編輯委員會, 1981: 62)。
洛陽城裏花如雪…伊川桃李正芳新	692±20 年 4.3 ±1 天	洛陽及其南30km的伊川	古詩類選·節令詩，宋之問：寒食日還陸渾別業	洛陽李樹始花 3.26，盛花 3.29；毛桃始花 3.28，盛花 3.31，末花 4.9；山桃始花 3.11，盛花 3.17，末花 3.27。
天津三月時，千門桃與李。	752±10 年 4 月左右	洛陽	李太白全集·卷二 古詩五十九首	

\* 表7中現代物候期數據除特別說明外均取自宛敏渭主編1983: 185-390和宛敏渭、劉秀珍編繪1986: 95-203。

## 五、唐代帝王初春耕籍田的證據

唐代在京都設有籍田，供皇家禮節性或象徵性地耕作，史書留下了對唐代帝王在初春耕籍田活動的記錄，在對《舊唐書》、《新唐書》、《唐會要》、《冊府元龜》和《資治通鑑》中初春耕籍田的記錄進行校訂之後，共輯得可靠的記錄 8 條(629.2.19, 652.3.14, 667.2.16, 677.2.19, 712.2.29, 731.3.9, 735.2.15, 759.2.13, 平均日期 2.24)，有意思的是這 8 條記錄都位於七至八世紀。

根據上述五部史書，我們初步考證，除 735.2.15 外的 7 次籍田地點都在西安，735.2.15 的籍田地點，根據《大唐新語》卷十的記載是在洛陽。

《詩經·周頌》曰：“春籍田而祈社稷也。”《新唐書·禮志》載：“皇帝孟春吉亥享先農，遂以耕籍。”唐代帝王初春耕籍田是一種祭祀活動，有祈求一年五穀豐登之意，安排在東風解凍之時，籍田日期應相當或略遲於土壤開始解凍的日期。由於籍田地點主要在西安，且洛陽早春物候和西安相近，因此七至八世紀西安土壤開始解凍平均日期當不晚於 2.24。現代西安土壤開始解凍平均日期暫缺，洛陽土壤開始解凍平均日期 2.9，根據物候平行性推斷，西安土壤開始解凍日期約 2.11[現代迎春花芽開放平均日期洛陽 2.11、西安 2.12，榆樹花芽開放平均日期洛陽 2.10、西安 2.14，毛白楊芽開放平均日期洛陽 2.15、西安 2.16，平均而論西安早春物候較洛陽遲約兩天(宛敏渭主編 1983: 185-390)]。因此，七至八世紀西安土壤開始解凍平均日期最多滯後現代 13 天。

中國東部平原地區每移動緯度 1° 對應 2 月中旬物候期相差約 4.5 天(龔高法等 1983a: 33-40)，早春物候滯後 13 天相當於緯度帶移動近 3°，早春物候和上年冬季平均氣溫具有很好的相關性(陳效述等 2001: 1-5)，為便於對比，我們以 1 月平均氣溫討論，由於緯度移動 1° 引起 1 月平均氣溫變化 0.9°C (Hameed *et al* 1993:57-69)，七至八世紀黃河流域 1 月平均氣溫較現代的負距平不超過 3°C。

## 六、唐代長安柑桔和梅花問題

關於唐代長安柑桔結實的氣候指示意義，滿志敏(1990: 1-15, 1998: 20-30)認為帶有人為保護措施的影響，且結實現象非常少見，不適宜作氣候溫暖的指示。事實上，唐代柑桔種植北界，滿志敏(1990: 1-15)、張德二(1993: 7-15)、龔高法等(張丕遠主編 1996: 415)都曾進行過恢復，所得北界相當一致，均介於現代柑桔可能種植區北界和次適宜區之間(限於篇幅，圖略)，因此從柑桔種植北界來看七至八世紀的氣候至少不會比現代溫暖。柑桔種植北界以北不適合進行大宗農業種植，但並非沒有柑桔零星分佈，現代中國柑桔分佈範圍北至黃淮地區，大致範圍在 18~37°N，而在熱量條件更差的位於海拔 2600m 左右四川巴塘(約 30°N, 99°E)，也有柑桔的分佈(馬泳源等 1987: 137-145)，因此，唐代長安的柑桔難以指示唐代氣候較現代溫暖。

另一個與柑桔類似被用於指示唐代溫暖的證據是唐代關中的梅花問題，竺可楨先生引唐玄宗梅妃苑種滿梅花，及唐代長安南郊曲江池還種有梅花之事實，據此認為唐代為溫暖期。滿志敏(1998: 20-30)認為唐代長安的梅樹係觀賞性花木，受人文條件影響，不宜作為亞熱帶氣候的指示。牟重行(1996:38-54)則指出梅妃苑為人工美化的皇家園林，而曲江池是一個溫泉形成的小氣候環境，因此他認為唐代關中的梅花同樣不能指示唐代的溫暖。

## 七、唐代長安“冬無冰雪”問題

竺可楨先生(1973: 168-188)指出，公元 650、669 和 678 年冬季，長安無雪無冰，以此佐證唐代的溫暖。劉昭民(1992: 99-112)根據《古今圖書集成·庶徵典》統計，唐代的 300 年中，冬無雪的年數達 19 個，認為是各朝代之冠。朱士光等(1998: 1-9)統計了《舊唐書》、《新唐書》之帝紀與五行志的記載，共得唐代長安“冬無冰雪”的年份 16 個，認為是中國歷史上各王朝中絕無僅有的。筆者檢索了《舊唐書》、《新唐書》全部卷章，經反復校正，共得唐代長安“冬無冰雪”的冬天 17 個(742 年冬無冰；649、651、664、669、677、686、715、721、729、743、766、773、777、780、791、876 年冬無雪)。由於這 17 個“冬無冰雪”的年份有 16 個位於七至八世紀，那麼深入分析這一證據對於確定七至八世紀的冬季冷暖就很重要了。

我們認為，冬季無冰和無雪的意義是不同的，在中國北方，無冰的冬天肯定是相當溫暖的，無雪的冬天溫度狀況怎樣就值得討論了。筆者計算了氣候條件與西安相仿的河南洛陽孟津站 1963-1975 年 1 月降雪量與 1 月平均氣溫的相關關係(表 8)，線性相關係數為-0.67，相關性是比較顯著的，用無雪來指示暖冬是有理由的。從表 8 來看，冬季無雪的溫暖程度應當次於無冰，而在唐代 16 個“冬無冰雪”的年份中，除 742 年冬記為“無冰”外，其餘 15 個冬天均記為“無雪”。但是用唐代長安“冬無冰雪”年份來指示唐代的溫暖卻難以成立，根據《明史》所記，明朝(1368~1644 年)北京無雪的冬天如表 9 所示，明代處於著名的“小冰期”，且北京 1 月平均氣溫比西安低 4℃ 上下，明代北京無雪、無冰的冬天比唐代長安更頻繁，由此，唐代長安“冬無冰雪”問題不能作為唐代氣候偏暖的證據，從而不與我們對七至八世紀冬季冷暖問題推斷的結果矛盾。



表 8 河南洛陽孟津站 1963-1975 年 1 月降雪量 P(mm)與 1 月平均氣溫 T(°C)

	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975
P	0.0	10.1	2.2	0.4	0.0	2.9	17.8	0.2	9.6	23.3	11.8	11.1	0.3
T	-0.3	-0.6	0.8	1.0	-0.7	-1.0	-3.4	-1.1	0.2	-2.3	0.1	-1.4	0.8

表 9 《明史》記錄的明朝(1368~1644 年)北京冬季無雪年份

十四世紀	無。注：永樂十八年(1420年)明遷都北京*
十五世紀	1425,1444,1455,1457,1462,1465,1469**, 1470,1475,1479,1483,1496
十六世紀	1502,1505,1506,1508,1511,1512,1513,1514,1516,1535,1540,1553,1557,1560,1561,1567,1570
十七世紀	1617***,1633,1634。注：1644 年明朝滅亡。
另：1469 年冬燠如夏；1474 年南京、山東冬春恒燠無冰雪；1505 年冬溫如春；1506 年永嘉自冬至春麥穗桃李實。未記無雪，但記祈雪的年份至少 14 年。	
* 《明史·成祖本紀》；** 《明史·彭時列傳》；*** 《明史·神宗本紀》。其餘據《明史·五行志》。	

## 八、初步認識

綜上所述，從七至八世紀黃河流域的河流冰情來看，當時的河流結冰現象較現代普遍，河流穩定封凍南界可能較現代偏南；河流冰情最南界和井泉結冰現象南界比現代偏南，河流平均最大冰厚等值線也可能有所南移，以這些水文證據為基礎，輔以物候期、唐代帝王初春耕籍田和柑桔種植等證據的佐證，我們認為七至八世紀黃河流域冬季平均氣溫要低於現代，由此看來，黃河流域存在持續上百年的“隋唐溫暖期”觀點值得商榷。

限於水平和各方面條件，我們的推斷只能達到定性至半定量的水平，時空分辨率都較低，或許難免還有管中窺豹只得一斑之嫌，要實現高分辨率準確定量重建較早歷史時期的古氣候，無疑還有很長的路要走。

## 參考文獻

- 中國科學院中國自然地理編輯委員會(1981)：中國自然地理(地表水)，北京：科學出版社，59-66。
- 王蘇民等(1997)：希門錯 2000 多年來氣候變化的湖泊記錄，第四紀研究，17(1)：62-69。
- 朱士光等(1998)：歷史時期關中地區氣候變化的初步研究，第四紀研究，18(2)：1-9。
- 牟重行(1996)：中國五千年氣候變化的再考證，北京：氣象出版社，38-54,73-81。
- 余漢章主編(1987)：陝西水文，西安：陝西科學技術出版社，174-184。
- 竺可楨(1973)：中國近 5000 年來氣候變遷的初步研究，中國科學，2：168-188。
- 吳宏岐等(1998)：隋唐時期氣候冷暖特徵與氣候波動，第四紀研究，18(2)：31-38。
- 宛敏渭主編(1983)：中國自然曆選編，北京：科學出版社，185, 249-271, 352-390。
- 宛敏渭等編繪(1986)：中國動植物物候圖集，北京：氣象出版社，95-97, 196, 203。
- 馬泳源等(1987)：柑桔，見：中國農林作物氣候區劃，北京：氣象出版社，137-145。
- 洪業湯等(1997)：近 5ka 溫度的金川泥炭  $\delta^{18}\text{O}$  記錄，中國科學(D),27(6)：525-530。
- 姚檀棟等(1992)：敦德冰芯記錄與過去 5ka 溫度變化，中國科學(B), 10：1089-1093。

- 姚檀棟等(1996)：青藏高原 2ka 來溫度和降水變化——古裏雅冰芯記錄，中國科學(D)，26(4)：348-353。
- 張丕遠主編(1996)：中國歷史氣候變化，濟南：山東科學技術出版社，290-293, 414-416, 435-436。
- 張振克等(2001)：近 2000 年來雲南洱海沈積記錄的氣候變化，海洋地質與第四紀地質，21(2)：31-35。
- 張德二(1993)：我國“中世紀溫暖期”氣候的初步推斷，第四紀研究，1：7-15。
- 康興成等(1997)：青海都蘭地區 1835 年來的氣候變化——來自樹輪資料，第四紀研究，17(1)：70-75。
- 陳效述等(2001)：近 50 年北京春季物候的變化及其對氣候變化的響應，中國農業氣象，22(1)：1-5。
- 費傑等(2001)：基於黃土高原南部地區歷史文獻記錄的唐代氣候冷暖波動特徵研究，中國歷史地理論叢，16(4)：74-81。
- 滿志敏(1990)：唐代氣候冷暖分期及各期氣候冷暖特徵的研究，見：中國地理學會歷史地理專業委員會《歷史地理》編輯委員會編，歷史地理，第八輯，上海：上海人民出版社，1-15。
- 滿志敏(1998)：關於唐代冷暖問題的討論，第四紀研究，18(2)：20-30。
- 熊黑鋼等(2000)：塔里木盆地南緣自然與人文歷史變遷的耦合關係，地理學報，55(2)：191-199。
- 劉昭民(1992)：中國歷史上氣候之變遷，臺北：商務印書館，99-112。
- 藍勇(2001)：唐代氣候變化與唐代歷史興衰，中國歷史地理論叢，16(1)：4-15。
- 龔高法等(1983a)：我國植物物候期的地理分佈，地理學報，38(1)：33-40。
- 龔高法等編著(1983b)：歷史時期氣候變化研究方法，北京：科學出版社，40-42。
- Hameed, S. *et al.*(1993)：中國歷史時期溫度變化，見：張翼等主編，氣候變化及其影響，中國科學院地理研究所全球變化研究系列文集(第一集)，北京：氣象出版社，57-69。

#### 後記：

此工作得到安芷生、劉曉東和周傑先生的支持和鼓勵，本文及其早期文稿先後得到王蘇民、張德二、滿志敏和徐勝一先生的熱情指導和寶貴建議，《地理研究報告》的修改意見亦使我們獲益匪淺，何洪鳴先生的無私幫助也促進了研究工作的順利進行，我們在此一併致以衷心感謝！此工作得到中國科學院西部行動計劃項目(KZCX1-10-02)與中國科學院知識創新重大項目(KZCX1-Y-05)之經費資助。

收稿日期：91 年 4 月 10 日

修正日期：91 年 5 月 20 日

接受日期：91 年 5 月 24 日