

暦とデータベース

～ 時間表現を扱うデータベースの実装に関する提案 ～

山本 一登

京都大学／人文科学研究所

現代の社会生活においてはもちろんのこと、歴史を知る上でも『暦』は不可欠である。しかし、『暦』に対する認識が曖昧なために有用性が十分に活かされていない。『暦』は天文学において研究され利用されてきている。そこで本報告では天文学の知見を「データベース」の実装に際して有効に活用する術を提言する。

Calendar and Database

usefulness of calendars for the database implementation

Tadato YAMAMOTO

Institute for Research in Humanities, Kyoto University

Calendars are necessary not only in daily life but also in the investigation of historical events. However, usefulness of calendars is not utilized sufficiently, because a knowledge for calendars is ambiguous. Calendars are well established and utilized in astronomy. An application of calendars is, therefore, proposed for the database implementation.

1 はじめに

データベースで暦（時間表現）を検索するためにどのように実装するのが望ましいか？その問題に関連して、これまでに早川・小山・前嶋(2005) [4]、安達・原・柴山(2007) [1]、相田(2007) [2]などで参考となる重要な提案がなされてきた。

我々はこれまでに京都大学 21 世紀 COE 東アジア世界の人文情報学教育拠点¹の成果の一部である「唐代人物知識ベース」²の実装を行った。ここでは時間表現に関する検索として生没年および在世時の検索を提供している。在世時の検索は生存していた時期を検索するため幅を持っている。これらを実現するために天文学的知見を活かして試行錯誤を繰り返したが、現状の実装は西暦と中国暦の年レベルの標準的な時間表現にしか対応できていない。対応できていない部分は安達ら(2007) [1]や相田(2007) [2]で言及されている曖昧な表現の扱いであり、対応の明確化が現状の大きな課題となっている。

本論では、まず多様な時間表現のデータを適切に管理するための方針を提案し、この種のデータベースにおける、利用者と提供者の間で誤った使い方を「しない」、「させない」ためにはどのように実装するのが望ましいのか、実装者の立場から問題点を指摘しながら対策を検討する。

本報告で使用している用語の定義を以下に簡単にまとめておく。

日付: 暦上の特定の日を年月日に相当する語彙を用いて表現するもの (例: 2007 年 7 月 2 日)

時刻: 一日における特定の時間を時分秒に相当する語彙を用いて表現するもの (例: 19 時 45 分 15 秒)

日時: 日付と時刻を含んだもの (例: 2007 年 7 月 2 日 19 時 45 分 15 秒)

暦日: 暦法によって定められた、暦の上での一日 (いちにち)

西暦: 現代の日本では「西暦」=「グレゴリオ暦」という認識が一般的であるが、ここでは「西暦」とは「ユリウス暦」および「グレゴリオ暦」を指す

天文日: 暦日の開始を「正午」とする座標系、天体観測は主に夜間に行われるため、観測の最中に日付が変わらないようになっていたが、この天文学的習慣は 1925 年から国際的に廃止されている [7, 20]

正子: 午前 0 時 (夜の 12 時) のこと

2 統一座標系の必要性

時間を表す語彙はさまざまある。大きく分けると、西暦年月日、中国暦や和暦 (日本暦) のような年号や干支といった直接的に時間を表す語彙で表現するものと、ある人物が生きていた時、ある事件が起きた時や、日出・日入、日食や星食といったイベントに関連付けて間接的に時間を表現するものが考えられる。また、時間軸上のある 1 点を表す場合と、ある 2

¹<http://coe21.zinbun.kyoto-u.ac.jp/>

²<http://coe21.zinbun.kyoto-u.ac.jp/knowledge/person/>

点間の時間間隔（期間）を表す場合がある。さらに、これらに「約」や「頃」といった誤差や近似を意味する語彙を組み合わせることもある。そして、これらの時間表現を用いて情報を検索する要求がある。

時間表現は多様で時代や地域によって表現方法はさまざまである。現代の日本においても年の表記に「2007年」などのグレゴリオ暦（西暦、太陽暦）表記や「平成19年」といった年号表記を日常的に用いている。これらは、年の表記方法のみの違いであるが、伝統行事などでは意図的に西暦とは異なる太陰太陽暦（いわゆる旧暦）を用いることもある。

また、暦の上での年初（歳首）は1月1日からであるが、学校などの年度の初めは4月1日からであり、2007年度の3月は2008年の3月のことである。

歴史を扱うデータベースとなると、対象となる時代や地域が広範囲になれば必然的に時間の表現方法も多様化するため、厄介な問題に発展してしまう。

こうした問題を未然に防ぐためには、ひとつの柱となる統一座標系を設置するのが良い。この統一座標系に各種の時間表現を対照させるのが最も確実で望ましい方法であると考えている。

統一座標系としてはどのようなものを選ぶのが良いか？ 適合条件としては

- 1) 連続的であること
- 2) 単純明快であること
- 3) 使用実績があること
- 4) 汎用性があること

などが挙げられる。統一座標系のために新たな座標系の導入は余計な混乱を招くことになるのですべきではない。上記条件を満たすものとして、まず「西暦」が考えられる。世界的に知名度が高く、多くの人々に馴染みがあり、年代対照表と呼ばれる資料の多くに西暦との対照がなされているといった実績がある。書籍のような形態であればそれでもよいが、データベースのように利用者が語彙を入力して検索する場合には状況は幾分異なってくる。

3 西暦では駄目な理由

「西暦」が相応しくない理由は2つある。ひとつは、現在一般に西暦と呼ばれる暦法は「グレゴリオ暦」を指すが、過去には「ユリウス暦」が使用されていたことである。両暦法の違いは1回帰年の定義が異なるだけであるが、歴史的には大きな問題となった[6]。ユリウス暦からグレゴリオ暦への改暦の際に「1582年10月4日」の次の日を「1582年10月15日」としたのである。これによって連続性が失われた。

1582年10月							
ユリウス暦	1	2	3	4	5	6	7
グレゴリオ暦	11	12	13	14	15	16	17
曜日	月	火	水	木	金	土	日

図1：ユリウス暦からグレゴリオ暦への改暦不連続となったのは日付だけで、曜日に関しては連続（周期）性が保たれている。

また、西暦はイエス・キリストの生年とされる年を元年とした紀年法であることから、グレゴリオ暦もキリスト教に強く関連している。そのために宗教的な理由で改暦の時期に地域差があった。たとえば、イギリスなどは「1752年9月14日」からである。Linuxなどのカレンダーを表示する「cal」というコマンドもイギリスの改暦に準拠している。

```

September 1752
Su Mo Tu We Th Fr Sa
          1  2  3  4  5  6
17 18 19 20 21 22 23
24 25 26 27 28 29 30

```

図2：「cal 9 1752」の実行結果

1752年9月2日の翌日が14日となっている。

このように西暦は2つの暦法から構成され、改暦に地域差のあることが統一座標系に相応しくない理由のひとつである。

もうひとつは、「西暦1年」の前年を「紀元前1年」と表記するのが一般的であるということである。西暦だけでなく、「元年」という序数的な考えは日常的にある。「年号」などは一般に元年を起点として未来（プラス）の方向へしか数える習慣がないので、比較的問題になることは少ないが、西暦の場合は過去（マイナス）の方向が必要となった結果、「紀元前」という序数的概念を過去へも適用した。このままでは経過年数の計算などに不向きであることは明らかで、「紀元前1年」や「BC1」では算術演算処理ができないことや、年代順に並び換えたりも困難である。計算機で処理するためには「序数」を「基数」に置き換える必要がある。これが、統一座標系に使い難いもうひとつの理由である。

どちらも連続性の部分が問題となるのだが、JIS X 0310：「情報交換のためのデータ要素及び交換形式」[21]では、その連続性の問題を回避するために基数的概念である「西暦0年」を含む「グレゴリオ暦」で統一することを推奨している。しかし、JISが工業分野の標準規格であるため、この規格を歴史分野に適用するには不向きな部分もある。我々はJIS X 0310の「YYYY-MM-DD」という日付のフォーマットのみに注目する。西暦はあまりにも世間に知られすぎてしまっているため、連続性の実現のためにルールを変えることは危険である。

4 何故ユリウス通日なのか

不適な西暦に代って「ユリウス通日」³を統一座標系に採用することを提言する。

4.1 ユリウス通日とは

「ユリウス通日」とは、スカリゲル (Joseph Justus Scaliger) によって、グレゴリオ暦に改暦直後の 1583 年に考案された暦である。ユリウス暦の紀元前 4713 年 1 月 1 日の世界時の正午を「第 0 日」として、日単位で元期以来の時間を表現する座標系であり、一次元の単調増加であるため不連続や重複、他の暦との干渉などは一切ない。そのため、暦としての面白みはないが、この極めて単純な特徴が多様な時間表現を管理するための統一座標系に相応しいのである。

起点を紀元前 4713 年 1 月 1 日に定めたのは、以下の 3 つの周期が丁度重なる (28、19、15 の最小公倍数で 7980) 年となるからである。これらの周期はすべて「ユリウス暦」に準拠して計算したものであることから、この周期を「ユリウス周期」と名付けた。

- * 28 年周期の太陽章 (週と回帰年との最小公倍数、年の月日と曜日の配置が同じになる周期)
- * 19 年周期の太陰章 (メトン周期と呼ばれるもので、太陽年と平均朔望月が一致する周期)
- * 15 年周期のインデクション (古代ローマ帝国において定められた租税算出のための査定周期)

ユリウス周期とその元期を「紀元前 4713 年 1 月 1 日」に設定したのはスカリゲルの功績であるが、今日の「ユリウス通日」の用法を確立し、天文分野で広く利用されるようになったのはジョン・ハーシェルの影響といわれている⁴。ハーシェルは天文分野で使用することを前提に仕様を確定したため、天文日に準拠したものになっている⁵。

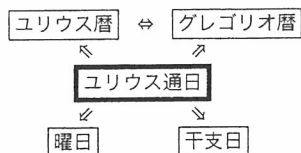


図 3: ユリウス通日から計算可能なもの
ユリウス暦とグレゴリオ暦の相互変換はユリウス通日を経由して行う。

³「ユリウス通日」より「ユリウス日」のほうが用語としてよく使われている (理科年表は「ユリウス日」を使用) のであるが、「ユリウス日」が「ユリウス暦日 (ユリウス暦の日付)」と混同されないようにするため、ここでは「ユリウス通日」と呼ぶ。

⁴天王星を発見したウィリアム・ハーシェルの息子であり、「Outlines of Astronomy」(1849) [8] でユリウス通日の有効性を説く。

⁵天文日の概念は廃止されたのにもかかわらず、ユリウス通日は今日でも天文日に準拠したままである。

⁶ブリタニカ百科事典の見出し語も「Julian Period」である。しかし、筆者は「Julian Period」は 3 つの周期から得られた 7980 年という周期を指す用語であると認識している。現在では「ユリウス通日」は元期からの経過日数のみが注目されているので「ユリウス通日」と「ユリウス周期」を同一視することには抵抗がある。

⁷これらの用語がいつから使われるようになったのかは調査中である。「Julian Day」と称する場合も非常に多い。

ユリウス通日からユリウス暦およびグレゴリオ暦への変換は、アルゴリズムが確立しているため機械的に簡単に計算できる (逆の変換も同様である)。ユリウス暦とグレゴリオ暦の相互変換もユリウス通日を経由すれば簡単に行える。また、曜日や干支日などの計算にも利用できるなど、汎用性に富んでいる。ユリウス通日の値さえ知っていれば西暦の年月日と曜日、干支日まで知ることができるというのは、暦日データの作成や管理面においても都合が良い。計算によっていつでも再現できる情報は入力する必要もなくコストも削減でき、大きなメリットとなる。

4.2 正しく利用するために

ユリウス通日を正しく利用するには、留意すべき点がある。

ひとつは、紀元前 4713 年 1 月 1 日の正午を起点としているため、桁数がかかなり大きいことである。機械処理でしか利用しないのであれば大した問題ではないが、人間にとっては可読性が悪いという点である。その問題に対し、「1858 年 11 月 17 日の世界時 0 時 (2400000.5)」を新たな起算日とする「修正ユリウス通日 (MJD)」なるものがあるが、この変換による恩恵は近代のみで、対象となる時代が広範囲だとまったく効果がない。

もうひとつは、「ユリウス通日」を意味する用語にばらつきがあることや、本来の定義と異なる解釈で使用されていると思える事例が多いことである。用語が固定されないまま使われてきた背景には「ユリウス通日」の創設者であるスカリゲルや普及者であるハーシェルが「Julian Period (ユリウス周期)」という用語を用いていたことに起因する⁶。

現在は英語においては主に「Julian Date」と「Julian Day Number」の 2 つの専門用語を使い分けている⁷。どちらも暦日の起点は天文日に準拠する「正午」である。

Julian Date (JD): 「日時」を表す場合に用い、時刻部分を小数で表現する。天文分野では時刻情報も必要であるため JD を用いるのがほとんどである。

Julian Day Number (JDN): 「日付」のみを表す場合に用い、数値は整数である。暦日データベースの類では JDN が用いられていることが多い。

ところが、日本語にはこれらの違いを明確に識別する用語は定義されておらず、どちらの場合も単に「ユリウス通日」として使用することが多い⁸。「理科年表」の場合は JDN に相当する内容しか説明していないことが多い⁹。逆に、「天文年鑑」(2006) [12] では JD に相当する内容しか記述されていない。

JDN の用例として、暦日データベースとして公開されている「換暦」[24] や「When」[25] などでは

JDN		西暦
0	→	-4712-01-01
1	→	-4712-01-02
		:
2454399	→	+2007-10-25

のように単純に西暦の日付との対照に使われている。一見、妥当に思われるが、西暦における暦日の開始は「正子」であると考えるのが一般的なもので、本来の定義をそのまま用いると午前と午後で値が異なってくることになる。世間一般では上記の対照に疑問を抱く人はおそらく少ないが、厳密な定義と照らし合わせると、この対照はやはり誤用であると捉えなければならない。筆者は「ユリウス通日」を JD の意味で理解しているため、「唐代人物知識ベース」実装の際には正子の JD の値と対応させた。

JD		西暦
-0.5	→	-4712-01-01
0.5	→	-4712-01-02
		:
2454398.5	→	+2007-10-25

小数表記であっても困ることはないので、このように使用するべきだと思っていた。そのため、暦関連の資料やウェブサイトを見ていて、何故ユリウス通日の値を整数にしているのか当初は理解できなかった。

実際、理科年表のように「ユリウス日は紀元-4712年1月1日から数えた通日である」などと記述されれば、上記の整数派の解釈がなされるはずである。MJD が歴史においては効果がないので、整数派の JDN の使用法のほうが厳密には誤用であっても、効果があることは明らかである¹⁰。

天文学の歴史的背景によるものもあるが、天文関連の参考資料などで用語が統一されていなかったり、解説が不十分であることも事実である。不正確な情報によって本来とは異なる解釈が一般化することは避けなければならない。

⁸「オックスフォード天文学辞典」(2003) [14] と「天文学大事典」(2007) [13] が両者を使い分けていた。JD を「ユリウス日」、JDN を「ユリウス日数」とし、「JD の整数部分を JDN と呼ぶ」と解説されている。

⁹発行年度によっては JD に相当する内容が書かれている場合もある (2000 年度版など)。

¹⁰ただし、整数派の方々は JDN の定義を正しく知った上で使用しているのかは気になる。

¹¹『この規格では、グレゴリオ暦の導入の前及び後の両方の暦年を年数で指定することを許している。…(中略)…グレゴリオ暦の導入 (1582 年) 以前の日付にこの暦法を用いる場合は、情報交換当事者間の合意によってだけ行うことが望ましい。』とある。書誌情報のメタデータを制定している Dublin Core [22] の基本要素の日付に関する「date」要素でも、日付の書式は ISO 8601 (JIS X 0301 の原典) による「YYYY-MM-DD」形式が推奨とされているだけである。

JIS X 0301 は「年間通算日」については規格化しているが、「ユリウス通日」については一切言及していない。「情報交換のためのデータ要素及び交換形式」が目的であるのなら、「ユリウス通日」は最適なはずなのに無視されているのには、ここで言及してきた事案が影響しているのかもしれない。

しかし、ユリウス通日には注意すべき点はあるが、我々は敢て「ユリウス通日」を絶対座標系に据えることを推奨したい。「西暦」を用いることによる混乱に比べたら、「ユリウス通日」を用いることのほうが被害は圧倒的に少ない。

ユリウス通日が天文分野で実績があるからといっても、日常的には用いられていない。確かな実績があり、かつ希少であるという性質だからこそ、逆に利用するのである。

相田 (2007) [2] もユリウス通日の導入を提案しているが、数値の連続性にしか着目していない。

5 実装するにあたって

実装に関して是非とも実現したい機能である、幅をもつ時間表現の検索や曖昧な時間表現への対応に関しては、安達ら (2007) [1] や相田 (2007) [2] などで既に具体的な議論がなされている。

ここでは上記で議論されていない、もう少し基礎的な部分に焦点を当てて検討していきたい。

5.1 西暦の使い所

ユリウス通日は暦日データを管理するための統一座標系として相応しいのであって、時間表現の検索や画面出力といった利用者側の立場には適していない。そのような場合は西暦を用いるのがやはり最良である。内部表現はユリウス通日、外部表現は西暦をベースにした実装が適している。

*改暦に伴う不連続

改暦対策の方針は早川ら (2005) [4] で主張されているように 1582 年 10 月 4 日まではユリウス暦、その翌日である 10 月 15 日以降はグレゴリオ暦で表現するのが国際的な観点から見ても妥当である。

残念ながら JIS X 0301 には、ユリウス暦とグレゴリオ暦を区別する仕様は一切規定されていない¹¹。

グレゴリオ暦統一の悪例に、日本地震学と日本火山学の分野で、ユリウス暦をグレゴリオ暦に換算することが大規模になされたが、この行為は世界標準から逸脱するものであると、小山(1999) [3] や早川ら(2005) [4] が指摘している。一方で、グレゴリオ暦で統一すべきという主張 [5] も当然あるのだが、改暦以前にはグレゴリオ暦は存在しないため、不要な混乱を招くだけである。

しかし、教育的な観点から考えると「換暦」[24] のようにユリウス暦とグレゴリオ暦を常に両方提示することには意味があり、我々もこの方針を推奨する。

* 「西暦 0 年」の扱い

天文分野では「紀元前 1 年」を「西暦 0 年」、「紀元前 2 年」を「西暦-1 年」とする基数的概念で西暦年を扱うことが古くからの「約束」になっている [11]。ところが、「西暦 0 年」が「無い」ということは意外と知られているのだが、「西暦 0 年」を「使う」考え方はあまり一般的ではない。そのため、「換暦」の使用説明でも「西暦の紀元前は、『紀元前』『BC』『-』などの文字で指定します」と明記されている。「紀元前」および「BC」と「- (マイナス記号)」の同一視は、天文分野では厳禁であるが、この同一視が広く慣習化していると厄介である。西暦年数の正負を表現する「-」記号の使い方は JIS X 0301 の仕様に従うことを強く推奨したい。「紀元前 1 年」のつもりで「-0001 年」と絶対に表記しないという「約束」を徹底すべきである。繰り返しになるが、我々の主張は、「-」という記号を安易に「紀元前」や「BC」の意味では絶対に使用しないという習慣を身に付けてほしいということである。非常に単純なことであるが、認識の違いで 1 年ずれてしまう。しかしながら、両方の表現方法があることさえ知っていれば簡単に回避することができるのである。

5.2 JD と JDN

JD と JDN どちらを使うかは扱う時間情報に依存する。日付単位の情報で十分なら JDN、時刻情報まで必要なら JD となる。JD と JDN を混在させる場合は注意を要する。JD の値が「整数」で表現できてしまうとき（「123456」と「123456.0」は「数値」としては同値）も小数点以下の桁を省略しないようにすることで両者の違いを区別するのが確実である。ただし、処理系によっては、「数値」ではなく「文字列」として扱わないと、両者を判別することができないかもしれないが、それはやむを得ない。

¹²たとえば、「甲子」を「0」とするか「1」とするか、それとも別の番号にするかルールがない。

¹³干支の場合は十干 (10) と十二支 (12) を分けて計算してもよい。

¹⁴「定朔」というのは実際の天体の運動から月の始めを決める方法で、形式的に求める方法を「平朔」という。

5.3 単位系の統一

我々は「年月日」や「時分秒」といった異なる単位系が混在した時間表現を日常的に使用しており、複数の単位系が混在しているからといって不便を感じることは少ない。時間軸上のある 1 点を指す日付や時刻に注目する場合はほとんど問題は発生しない。ある 2 点間の時間間隔を把握する場合も大雑把であればとくに問題になることは少ない。

しかし、ある日付の 123 日後などとなると、途端に特定できなくなるはずである。ここでは日付を例に示したが、時刻においても同様のことがいえる。次に年月日および時分秒の相互の単位系の換算を考えてみる。たとえば、西暦の「年」を「月」に換算する場合、「1 年」は「12ヶ月」で問題はない。では、「1ヶ月」は何日、「1年」は何日などとなると、月や年を特定しなければ正確な日数はわからない。とくに、太陰太陽暦の場合は閏月を考慮しなければならず、「1年」が「13ヶ月」になるときもあり、「1年」の日数はかなり異なってくる。相互の単位系の換算は厳密に考えるとかなりややこしく、単位系の扱いも重要になってくるのである。

ある 2 点間の時間間隔などの時間表現に数値演算処理を施したりすることが多い場合はなるべく単位系も統一しておくほうがよい。「ユリウス通日」は単位が「日」に統一されているため、単位系においても極めて優れているのである。

5.4 周期性のある時間表現

曜日や干支のような周期性がある時間情報を計算で求めるためには数値に置き換えるのが便利である。それぞれの曜日や干支にどの数値を割り当てるかは、任意である¹²。曜日の場合は週の初めを何曜日と捉えるかに地域差があるので番号の割り振り方にも差がでてくる。これらの計算は単純にユリウス通日を曜日であれば「7」、干支日であれば「60」¹³で割ったときの余りを評価して決定するだけなので、計算が正しければ自由でもよいのであるが、プログラムミスなどをしないようにするためにも、番号の割り振り方にもルールがあったほうがよい。

また、割り振った番号を曜日や干支の計算だけに使用するのではなく、天文学的に意味のある数値として利用することができる。とくに、干支日の周期性は過去の暦を復元する際の有効な手段となる [9]。「唐代の暦」[17] では「甲子」を「0」とし、「定朔干支番号」なるものが記述されている¹⁴。書式は干支

番号と小数からなっており、小数部分で時刻を表わしている¹⁵。これによって暦上の朔日と実際の朔の瞬間を比較することができる。

我々は「西暦0年」の考え方の導入を推奨しているので、このような場合も「0」から始める習慣を身に付けるのが良いと思っている。

5.5 近似的な値の導出

詳細な時間情報がわかっていても近似的な値のほうが便利で有効な場合がある。「東方年表」[19]のような西暦年に対する中国暦や和暦の年号との対照は簡潔で非常に見やすく、年号の変遷を掴みやすい。安達ら(2007) [1]も和暦年と形式的な西暦年について言及しているが、形式的な西暦年の導出方法に関しては議論していない。

まず、中国の唐代の「龍朔元年 12月06日」を年レベルに近似する場合を考えてみる。

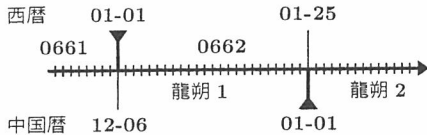


図4：龍朔元年と西暦年

中国暦のままであれば以下の変換でよい。

龍朔元年 12月06日 → 龍朔元年

それでは、西暦年に近似する場合はどのようにするのがよいか。まず西暦年月日に変換してから西暦年を取り出す方法と、上述の変換で得られた年号を西暦年に変換する方法の2つが考えられる。

a) 西暦年月日に変換してから西暦年を取り出す方法では「0662年」とするのが自然であろう。

龍朔元年 12月06日 → 0662年 01月01日
→ 0662年

b) しかし、「龍朔元年」を西暦年に変換する場合は「龍朔元年」の間に西暦は「0661年」から「0662年」へ改年していることを考慮する必要がある。西暦(太陽暦)と中国暦(太陰太陽暦)では暦法がまったく異なるので、他の年号においても同様の処理が要求される。歴史において扱う暦はすべて過去のものであるから、変換のルールはすべての年号に対して例外なしに同様に施す必要がある。重視すべき座標系は中国暦であること、時間の流れは過去から未来へ方向であることを尊重し、「龍朔元年」の始点の西暦年をそのまま採用するのが妥当な処理である。「龍朔元年」の期間は西暦では0661年04月04日か

ら0662年01月24日に該当するので「龍朔元年」の始点(改元初日)の西暦年月日から

0661年04月04日 → 0661年

と変換し、

龍朔元年 = 0661年

を得ることになる。西暦年との重なり具合から、重なるの多いほうの西暦年を採用するという考え方もあるが¹⁶、重なり具合は一定ではなく、計算しなければわからないので好ましくない。

次に、上記のルールで唐代の「弘道」という年号を対照してみる。この年号は短命で元年しかなく、期間は0683年12月27日から0684年01月22日(27日間)まででしかない。

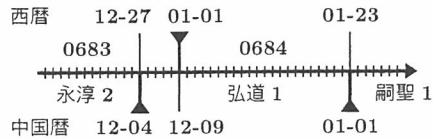


図5：弘道年間と西暦年

この場合は「0683年」との重なりは5日間、「0684年」とは22日間であるが、上記のルールに従えば

0683年12月27日 → 0683年

弘道元年 = 0683年

と変換できる。

改元がいつ起こるのかは予想できない。年の途中で改元することも多々ある。それが年末年始に起こると西暦との対照に影響がでるかもしれないが、年号は起点より過去へ遡る必要はないと捉えているので、改元初日の西暦年と対照させるのが一貫性がある処理になるはずである。この一連の近似処理は中国暦だけでなく、和暦に対しても同様である。

5.6 複数の解釈の問題

安達ら(2007)、相田(2007)でも主張されているように、一意に決定することが困難な場合は複数の解釈で検索に該当させることが望ましい。そのために多少は不要な情報にもマッチするが、該当すべき情報にマッチしないことに比べたら断然望ましい実装である。相田(2007)では「冠位十二階は0604年01月11日(推古11年12月05日)に定められたが、一般的に制定年は0603年と理解されている」という例を挙げている。これは前述した近似ルールに従えば、「推古11年」の始点が0603年02月16日であるため、

推古11年 → 0603年

¹⁵小数部分の単位系については何も言及されていないため定かではないが、おそらく「日」であろう。

¹⁶「唐代人物知識ベース」の実装の際に、重なり具合を計算して評価を試みたことがある。

となるのが妥当であると考えられる。しかし、「推古11年12月05日」が「0604年01月11日」と対照できることを「知っている」場合は「0604年」であると主張したくなるかもしれない。このような問題に対しては、検索システム側で「推古11年」が属していた「0603年」と「0604年」を検索対象とすることで対処すればよい。「0603年」だけでなく「0604年」でも該当するように実装するのは比較的容易である。また、「冠位十二階の制定」というイベントが特定の日時を指す時間表現であることも理解できるであろう。

ところが、利用者側の立場になると一意に決定されることが望まれる場合もある。複数の西暦年で検索にマッチさせるような状況において画面に情報を提示するときも、「0603年か0604年」としてよいであろうか。歴史的に情報が曖昧な場合にはこのような表現であっても仕方ないが、年月日まで判明している事項に対しても同様の処置を施してよいかは、慎重に検討しなければならない。入試などのような場面で解答欄に「0604年」と書いてしまった場合、その答えは正解と見做されるのだろうかといった問題である。教育目的のためにデータベースを構築し、公開するのであれば、一般的には「0603年」なのに、何故「0604年」でも検索に該当するのかが利用者に伝わるような配慮が必要であろう。この例であれば画面に西暦と和暦の対照および、近似のルールをどこかに表示することで利用者に理解してもらうなどの対策が考えられる。

5.7 重複する時間表現

中国では、過去に使用されていた年号の再使用がある¹⁷。日本では、年号の重複はないが、中国で先に使われていた年号を後に使用したり、逆に日本で先に使われ、後に中国で使用された例などはある[10]。日中同時に扱う場合は、とくに注意しなければならない。大抵は中国暦・和暦で年月日を与えれば日付が特定できるが、例外もあるのである。では、重複する年号を分離して検索できるようにするにはどうすべきか。中国の場合、年号の前に王朝名や皇帝名を付けて表現することがあるため、この習慣を利用すれば、比較的用户に違和感を与えずに実現できる。日本と中国を分離する際は国名を付与することになる。唐代には「上元」という年号が2回登場し、「唐代人物知識ベース」では、これらを分離するため

に皇帝名を利用した。「高宗上元」と「肅宗上元」とすることで両者を区別して検索可能である。

西暦においては、改暦以前の年月日であれば、ユリウス暦の可能性が高いが、グレゴリオ暦統一の悪例 (§5.1 参照) があるので断言はできない。年月日と曜日まで判明していても、曜日が同じになる場合もあり¹⁸、判別は難しい。実装側では、早川ら(2005)[4]の改暦対策に準拠することを基本とし、オプションとして利用者にチェックボックスのようなもので暦法の選択ができるような機能を提供するのがよい。

5.8 時間表現の同期

地球規模で考えた場合、離れた地域同士での時刻系の処理が問題になることがある。歴史事件のアライバイを検証するときなど、時間表現の同期が大前提となる。ところが、世界時や日本時という話が通用するのは、標準時[7, 20]が導入された後のことで、導入以前の歴史事項は各地域独自の時刻系を使っていた。日本国内であっても、地域固有の時刻系を使っていた時期もある。また、イスラム暦であれば暦日の起点が日没であったり、暦法に強く依存する問題も多いため、現代のように簡単に時差は何時間と断言するのはかなり難しい。したがって、時差の問題は意識せずに各地域で使っている日時でそれぞれ管理するのが安全であろう。実装側で一意に時差を与えてしまうと利用者に混乱を与える可能性があるため、必要に応じて利用者が自己責任で時差を与えて検索できるようなシステムがよいだろう。

5.9 標準となる長暦の必要性

日本や中国の歴史研究者が対象であれば、年号の変遷、改元日、皇帝や天皇の在位といった時間情報が検索対象となることが多い。

ところが、年号に関する情報には、異説や誤植ではなく、極めて作為的で誤解を招く表現がある。たとえば、「広辞苑」[23]では年号「慶応」の使用期間が「1865.4.7~1868.9.8」のように記されている¹⁹。一見、西暦で使用期間が書かれているように見えるが、実は「月日」の部分は「和暦」で書かれている。他の年号に対しても同様の処理がなされているため、異説や誤植ではない。業界の慣習のようなものは一般的に認知され難いものであり、本報告でも天文分野独特の慣習をいくつか示してきた。

このような現状を断ち切るためには、暦の標準化が必要なのである。現在利用可能な暦日表を吟味し、

¹⁷「太和」などは何度も使用されている。

¹⁸たとえば、ユリウス暦の1125年10月25日とグレゴリオ暦の1125年10月25日はどちらも日曜日である。

¹⁹第六版で修正されるようである。 <http://www.pk-shibuya.school-info.jp/fg-slope/chokanji/nanda.html>

²⁰過去の暦日を復元したものを長暦(ちょうれき)という。復元期間が長いものが便利である。

現代版の「長曆」²⁰を構築する。そのためには、歴史的に妥当と思われる暦日を標準に据えて、異同情報などを付加して拡張していけるような体制が望ましい。もちろん、利用する暦日表の著作権・著作権問題をクリアしなければ公開することはできない。

暦日表の類は暦法の研究にも深く関連するためか天文学者による功績が多く²¹、改元日は暦法とは直接結び付かないこともあつてか、形式的に年初や月初に改元が行われたかのような体裁をなしているものが多い²²。改元は形式的なものではなく、政治的・社会的に重要なイベントが関与している場合が多く、改元日の情報は重要、かつ需要があるのである²³。

太陽太陽暦の場合は、一ヶ月という月単位の情報が重要であり、朔日とユリウス通日が対照できれば、暦日全体を機械的に再現可能である。これに改元日などの予測不能なイベント情報を加えれば基本データとしては十分である。

6 おわりに

暦日データの管理に「ユリウス通日」が最適であることを提言した。しかし、JDNの用法には抵抗を感じる。日常的な感覚に合うように「紀元前4713年1月1日世界時0時」を起点とする暦日管理用の座標系を提案したい。「ユリウス」という名称に対する誤解もあるため、スカリゲル²⁴やハーシェルに敬意を表して彼らに因んだ名称で呼ばれるのが望ましい。

『暦』は歴史を知る上で欠かせない基本情報であり、首尾一貫した処理が要求される。そして、『暦』は共有財産として学術機関が維持管理し、オープンに提供されるべきである。早くこのような体制が整うことを期待している。

謝辞

本報告は21世紀COEプログラムおよび科学研究費補助金の援助を受けて行われている。

執筆にあたり、井上猛氏、国立天文台の相馬充氏から助言を頂いた。とくに、井上氏には関連資料の提供や原稿にコメントを頂いた。ここに心から感謝の意を表します。

参考文献

- [1] 安達 文夫・原 正一郎・柴山 守：「時間情報を持つ人文科学 DB の統合検索のためのユーザインタフェースの検討」、情報処理学会研究報告、2007-CH-74、65-72 (2007)

- [2] 相田 満：「暦象オントロジの構築 — 日本旧暦時代の文献分析支援のために —」、情報処理学会研究報告、2007-CH-76、25-32 (2007)
- [3] 小山 真人：「日本の史料地震学研究の問題点と展望 — 次世代の地震史研究に向けて —」、地学雑誌、108、346-369 (1999)
- [4] 早川 由紀夫・小山 真人・前嶋 美紀：「史料に書かれた日付の西暦換算と表記法」、月刊地球、27 (11)、848-852 (2005)
- [5] 茅野 一郎：「歴史地震の西暦表記について」、歴史地震、第 19 号、181-182 (2003)
- [6] デヴィッド・E・ダンカン(著)・松浦 俊輔(訳)：「暦を作った人々 人類は正確な一年をどう決めてきたか」、河出書房新社(1998)
- [7] 青木 信仰：「時と暦」、東京大学出版会(1982)
- [8] John F.W. Herschel：「Outlines of astronomy」、London: Printed for Longman, Orme, Brown, Green & Longmans, Paternoster-Row, J. Taylor (1849)
- [9] 新城 新蔵：「東洋天文史研究」、弘文堂(1928)
- [10] 所 功：「年号の歴史<増補版>」、雄山閣(1989)
- [11] 国立天文台(編)：「理科年表」、丸善(1999、2006)
- [12] 天文年鑑編集委員会：「天文年鑑」、誠文堂新光社(2006)
- [13] 天文学大事典編集委員会：「天文学大事典」、地人書館(2007)
- [14] Ian Ridpath (編)・岡村定矩(監訳)：「オックスフォード天文学辞典」、朝倉書店(2003)
- [15] 陳 垣・董 作賓：「増補二十史朔閏表」、藝文印書館(1971)
- [16] 張 培瑜：「三千五百年暦日天象」、大象出版社(1997)
- [17] 平岡 武夫(編)：「唐代の暦(唐代研究のしおり、第 1)」、京都大学人文科学研究所(1954)
- [18] 内田 正男：「日本暦日原典(第 4 版)」、雄山閣(1992)
- [19] 藤島 達朗・野上 俊静：「東方年表」、平楽寺書店(1955)
- [20] International Conference Held at Washington for the Purpose of Fixing a Prime Meridian and a Universal Day. October, 1884. Protocols of the Proceedings <http://www.gutenberg.org/files/17759/>
- [21] JIS X 0301:2002：「情報交換のためのデータ要素及び交換形式 — 日付及び時刻の表記」、財団法人日本規格協会(2002)
- [22] Dublin Core Metadata Initiative：「DCMI Metadata Terms」(2006) <http://dublincore.org/documents/dcmi-terms/>
- [23] 新村 出(編)：「広辞苑(第五版)」、岩波書店(1998)
- [24] 「換暦」：<http://maechan.net/kanreki/>
- [25] 「When」：<http://hosi.org/a/index.html>

²¹ 「日本暦日原典」[18]の内田正男氏や「三千五百年暦日天象」[16]の張培瑜氏など。

²² 「日本暦日原典」や「三千五百年暦日天象」などもそうである。「日本暦日原典」を元に歴史研究向けに改元日などの情報を付加した書籍もある。中国の場合、改元日まで明記している長曆は「二十史朔閏表」[15]くらいしか筆者は知らない。

²³ 天文学的には朔日や月の大小、置閏法といった暦法の教理的な部分に関心が強くなることは自然である。

²⁴ 「Scaliger」をフランス読みで「スカリジェ」とするものもある。