



日数計算式の導出について : ユリウス日の算定公式

定道, 宏

(Citation)

国民経済雑誌, 169(6):19-33

(Issue Date)

1994-06

(Resource Type)

departmental bulletin paper

(Version)

Version of Record

(JaLCD0I)

<https://doi.org/10.24546/00175050>

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/00175050>



日数計算式の導出について

——ユリウス日の算定公式——

定 道 宏

I は じ め に

日数計算は、預金の利息、ローンの金利、手形の割引料などの経済計算にとって不可欠である。しかし、月々の日数が異なり、うるう年には2月の日数が29日になるなど非常に不規則であるので、日数計算はかなり複雑である。社会科学系学部での情報処理におけるコンピュータ・プログラミングでの例題として、日数計算が必ず取り上げられる。(文献4, 文献5, 文献6, 文献7)

Fortran, C言語には、日数を計算する関数(日付関数)が組み込まれていないため、プログラミングが必要となる。しかし、日数計算をする公式といったものが存在しないので、いろいろと技巧を凝らした方法で計算されている。年初から各月の月初めまでの経過日数の表を作成しておいて、その表を用いて計算が行われている。(文献4, p. 77, 文献5, p. 380)

代表的なOAソフトであるLotus 1—2—3, Excelでは、種々の日付関数(DATE, DATEDIF, YEAR, MONTH, DAY, WEEKDAY)が組み込まれているので便利である。しかし、日付の有効範囲が1900年から2099年までに限られている。ここでも、汎用性のある計算式によらないで特別な方法で計算されているために生じる制限であろうと思われる。

天文年代学では、紀元前4713年1月1日を暦元とし、0からの連番号で任意の年月日の日付けを表わすユリウス日(Julian Date)が用いられている。例えば、2000年1月1日は、2451911であり、1994年6月10日は、2449514である。2つのユリウス日の差をとると、その期間の経過日数が求められ、2397日とな

り、また期間の日数は、1を加えて、2398日となる。ユリウス日の計算は、通常、3つの計算表を用いて行われている。(文献1, p. 231)

本稿では、ユリウス日を1つの数式で計算する一般式を導出する。また、ユリウス日公式から曜日を計算する式を導出する。

II 年初からの経過日数を計算する公式

まず、任意の年月日を指定して、同年の年初からの経過日数を計算する式を求めることから始めよう。

年初からの経過日数は、通常、1月初から各月の月初めまでの経過日数の表(表1参照)を予め作成しておいて、その表を用いて計算が行われている。(文献4, p. 77, 文献5, p. 380)

たとえば、今日が1994年6月10日であるとしよう。1994年は平年である。表1より、平年の6月は、151である。これに、10日の10を加えると、161となる。したがって、6月10日を含めた年初からの経過日数は161日である。

年初からの経過日数表を一次関数で近似してみよう。関数値である経過日数は整数値であるので、関数近似の精度が ± 0.5 未満以内であれば、四捨五入すれば良い。

できる限り良い近似を得るために、2月を30日として計算する。

最小2乗法で推定すれば、次の推定式が得られる。(表2参照)

$$K = 30.5711 \cdot X \quad \dots\dots(1)$$

推定値1は推定式から直接計算された小数点の付いた値であり、推定値2は推定値1を四捨五入した整数値である。整数値は経過日数そのものに一致した値となっている。推定値3は、 X の代わりに月連番号を代入して、30を減じた

表1 年初からの経過日数表

各月の月初め	年初からの経過日数	
	平	年
1月	0	0
2月	31	31
3月	59	60
4月	90	91
5月	120	121
6月	151	152
7月	181	182
8月	212	213
9月	243	244
10月	273	274
11月	304	305
12月	334	335

表2 年初から月初めまでの経過日数の推定値

各月の 月初め	X	経過日数 Y	推定値 1 30.57X	推定値 2 四捨五入	推定値 3 30.57月-30
1月	0	0	0	0	0.5
2月	1	31	30.5	31	31.1
3月	2	61	61.1	61	61.7
4月	3	92	91.7	92	92.2
5月	4	122	122.2	122	122.8
6月	5	153	152.8	153	153.4
7月	6	183	183.4	183	183.9
8月	7	214	213.9	214	214.5
9月	8	245	244.5	245	245.1
10月	9	275	275.1	275	275.7
11月	10	306	305.7	306	306.2
12月	11	336	336.2	336	336.8

値である。この推定値3から小数点以下を切り捨てると、その整数値は経過日数に一致することが分かる。

月連番号を M で表すと、経過日数 K は次の整数演算式で表わされる。

$$K = (3057 \cdot (M-1) + 50) / 100 \quad \cdots \cdots (2)$$

$$K = 3057 \cdot M / 100 - 30 \quad \cdots \cdots (3)$$

後者(3)の式の方が簡潔であり、以下では、この式を用いることとする。

つぎに、任意の年月日が Y 年 M 月 D 日で表されるとき、年初からの経過日数を求める式について考えよう。

経過日数 K は2月を30日とみなして計算されているので、3月以降の経過日数の計算には、2日分とうるう年の調整が必要である。 L をうるう年を調整する変数とし、 Y 年が平年であれば $L=0$ 、うるう年であれば $L=1$ とする。また、 Z を2月の2日分を調整する変数とし、 M 月が2月以前であれば $Z=0$ 、3月以降であれば $Z=-2$ とする。

以上から「定理1」を導くことができる。

例えば、2000年1月1日の年初からの日数は、 $Z=0$ 、 $L=0$ から、

$$N = 3057 \cdot 1 / 100 + 1 + 0 + 0 + 0 - 30 = 1$$

〔定理 1〕 年初からの日数式

Y 年 1 月 1 日から同年 M 月 D 日までの日数 N は次の整数演算式で表される。

$$N = 3057 \cdot M / 100 + D + Z + L - 30$$

ただし, $M < 3$ のとき, $Z = 0, L = 0$ とし, $M \geq 3$ のとき, $Z = -2$,

Y 年が平年なら $L = 0$, うるう年なら $L = 1$ とする。

1 日となる。また, 2000 年 10 月 20 日の場合, $Z = -2, L = 1$ から,

$$N = 3057 \cdot 10 / 100 + 20 - 2 + 1 - 30 = 294$$

294 日となる。

III うるう年の判定公式

うるう年は 4 年ごとにやって来るとしたのはユリウス暦であるが, ユリウス暦では 400 年に 3 日多く (春分の日が 3 日早くなる) になるので, グレゴリオ暦では, 100 年に 1 回平年に戻し, 400 年に 1 回はうるう年のままとするように是正された。

西暦年が 4 で割り切れて 100 で割り切れない場合または 400 で割り切れる場合は, その年はうるう年であり, それ以外の場合は平年であるとする。

例えば, 2000 年はうるう年, 2100 年は平年, 1996 年はうるう年である。

〔うるう年の判定〕

西暦年が Y であるとき, 次の整数演算式 H の値が, 1 であればうるう年, 0 であれば平年である。

$$H = Y/4 - (Y-1)/4 - (Y/100 - (Y-1)/100) + Y/400 - (Y-1)/400$$

例えば, 2000 年, 2100 年, 1996 年について判定すると,

$$H = 2000/4 - 1999/4 - (2000/100 - 1999/100) + 2000/400 - 1999/400 = 1$$

$$H = 2100/4 - 2099/4 - (2100/100 - 2099/100) + 2100/400 - 2099/400 = 0$$

$$H=1996/4-1995/4-(1996/100-1995/100)+1996/400-1995/400=1$$

2000年と1996年はうるう年、2100年は平年である。

IV ユリウス日の算定公式

ユリウス日（ユリウス通日ともいう）は、紀元前4713年1月1日を暦元とし、0からの連番号で表す日付である。ユリウス日は連番号で表された日付であるので、ある期間の期首、期末のユリウス日が分かれば、両者の差をとれば期間の日数が簡単に求められる。

ユリウス日は、通常、ユリウス日計算表（文献1，p. 231，文献3，p. 228）を用いて計算される。ユリウス日計算表には、いろいろのバージョンがあり、その違いはユリウス暦からグレゴリオ暦への移行日の採りかたにある。

紀元前についてもグレゴリオ暦で計算する場合（文献1），紀元前はユリウス暦で紀元後はグレゴリオ暦で計算する場合、1599年以前はユリウス暦で1600年以後はグレゴリオ暦で計算する場合（文献3）などがある。

ユリウス暦とグレゴリオ暦で計算する場合、紀元前4713年1月1日のユリウス日は暦元として0となるが、グレゴリオ暦ですべて計算する場合には、0ではなく38となる。ユリウス日の趣旨は連番日付にあるから暦元に特に重要な意味があるわけではない。実用的には、期間の日数を計算する上で、何ら問題は生じない。

まず、グレゴリオ暦ですべて計算するユリウス日の算定公式を導出しよう。

紀元前におけるうるう年について注意する必要がある。西暦4年はうるう年であり、その4年前、つまり、西暦元年の1年前がうるう年となる。西暦元年の1年前は紀元前1年である。したがって、その前のうるう年は紀元前5年となる。天文年代学では、西暦年を連続的に表現するため、紀元前1年を0年、紀元前2年を-1年、紀元前3年を-2年というように表わしている。以下では、天文年代学の表記法を用いることにする。

西暦年が400で割り切れる年がうるう年になるように、仮の暦元として紀元

前4713年に近い年をとると、紀元前4801年（-4800年）となる。

西暦 Y 年 M 月 D 日のユリウス日を計算するには、 $(Y-1)$ 年までの日数と、 Y 年の年初から M 月 D 日までの日数を計算し、加える必要がある。

さらに詳しく見てみよう。 M が 3 未満である場合、 Y 年がうるう年であるかを調べる必要が無い。しかし、 M が 3 以上である場合、 Y 年がうるう年であるかを調べ、必要なら 1 日加算する。以上から、西暦 Y 年 M 月 D 日のユリウス日を求めるには、 $(Y-1)$ 年までの年数に 365 日を乗じ、 Y 年 1 月または 3 月までのうるう年の数を加え、さらに、 Y 年の年初から M 月 D 日までの日数を加える。最後に、暦元の調整を行う。

[定理 2] グレゴリオ暦のユリウス日の算定式

グレゴリオ暦に基づいた西暦 Y 年 M 月 D 日のユリウス日は次の整数演算式で表される。

$$J = 365 * (YY - 1) + YL / 4 - YL / 100 + YL / 400 \\ + 3057 * M / 100 + D + L - 31769$$

ただし、 $YY = Y + 4800$ とし、 $M < 3$ ならば $YL = YY - 1$, $L = 0$

$M \geq 3$ ならば $YL = YY$, $L = -2$ とする。

例えば、紀元前 660 年 2 月 11 日のユリウス日は、西暦 -659 年であり、

$$J = 365 * (4141 - 1) + 4140 / 4 - 4140 / 100 + 4140 / 400 \\ + 3057 * 2 / 100 + 11 + 0 - 31769 = 1480407$$

となり、また、西暦 2000 年 10 月 20 日のユリウス日は、

$$J = 365 * (6800 - 1) + 6800 / 4 - 6800 / 100 + 6800 / 400 \\ + 3057 * 2 / 100 + 20 - 2 - 31769 = 2451838$$

となる。

つぎに、ユリウス暦（1599 年以前）とグレゴリオ暦（1600 年以後）で計算するユリウス日の算定公式を導出しよう。

うるう年の回数計算において、1599 年までは規則正しく 4 年に 1 回とし、

1600年以後はグレゴリオ暦の計算法に従う。暦元である紀元前4713年（-4712年）1月1日のユリウス日が0となるように調整する。

[定理3] ユリウス暦とグレゴリオ暦併用のユリウス日の算定式

1599年までのユリウス暦に基づいた西暦 Y 年 M 月 D 日のユリウス日は次の整数演算式で表される。

$$JJ = 365 * (YY - 1) + YL/4 + 3057 * M/100 + D + L - 31807$$

1600年以後のグレゴリオ暦に基づいた西暦 Y 年 M 月 D 日のユリウス日は次の整数演算式で表される。

$$J = 365 * (YY - 1) + YL/4 - YL/100 + YL/400 \\ + 3057 * M/100 + D + L - 31769$$

または、 $J = JJ - YL/100 + YL/400 + 38$

ただし、 $YY = Y + 4800$ とし、 $M < 3$ ならば $YL = YY - 1$, $L = 0$,

$M \geq 3$ ならば $YL = YY$, $L = -2$ とする。

例えば、紀元前660年2月11日のユリウス暦は、西暦-659年であり、

$$J = 365 * (4141 - 1) + 4140/4 + 3057 * 2/100 + 11 + 0 - 31807 = 1480400$$

となり、また、西暦2000年10月20日のユリウス日は、

$$J = 365 * (6800 - 1) + 6800/4 - 6800/100 + 6800/400 \\ + 3057 * 2/100 + 20 - 2 - 31769 = 245183$$

となる。

V 年初からの経過日数を計算する別公式

1月初からの経過日数を直接計算しようとする、2月が途中に含まれるので、2月を30日とみなす処理を施した。しかし、3月を年初とみなすと、2月は最後の月となり、上記のような特別な処理をしなくてすむ。1月、2月を12月の後におき、それぞれ13月、14月としよう。

3月初からの経過日数表を一次関数で近似してみよう。最小2乗法で推定す

表3 3月初から各月初めまでの経過日数の推定値

各月の 月初め	X	経過日数 Y	推定値 1 $30.6X$	推定値 2 四捨五入	推定値 3 $30.6(\text{月}+1)-122$
3月	0	0	0	0	0.4
4月	1	31	30.6	31	31.0
5月	2	61	61.2	61	61.6
6月	3	92	91.8	92	92.2
7月	4	122	122.4	122	122.8
8月	5	153	153.0	153	153.4
9月	6	184	183.6	184	184.0
10月	7	214	214.2	214	214.6
11月	8	245	244.8	245	245.2
12月	9	275	275.4	275	275.8
13月	10	306	306.0	306	306.4
14月	11	337	336.6	337	337.0

れば、次の推定式が得られる。(表3参照)

$$K=30.6047 \cdot X \quad \dots\dots(4)$$

推定値1は推定式から直接計算された小数点の付いた値であり、推定値2は推定値1を四捨五入した整数値である。整数値は経過日数そのものに一致した値となっている。

推定値3は、 X の代わりに(月連番号+1)を代入して、122を減じた値である。この推定値3から小数点以下を切り捨てると、その整数値は経過日数に一致することが分かる。

月連番号を M (1, 2月は13, 14とする)で表すと、3月初から各月初までの経過日数 K は次の整数演算式で表わされる。

$$K=(306 \cdot (M-3)+5)/10 \quad \dots\dots(5)$$

$$K=306 \cdot (M+1)/10-122 \quad \dots\dots(6)$$

後者(6)の式の方が簡潔であり、以下では、この式を用いることとする。

まず、任意の年月日が Y 年 M 月 D 日で表されるとき、3月初からの経過日数を求める式について考えよう。

経過日数 K は 3 月を起点として計算されているので、1 月と 2 月は前年に属することになる。3 月初からの経過日数を求めるには、 M 月初までの経過日数に D 日を加えればよい。

〔定理 4〕 3 月初めからの日数公式

3 月 1 日から M 月 D 日までの日数 K は次の整数演算式で表される。

$$K = 306 \cdot (MM + 1) / 10 + D - 122$$

ただし、 $M < 3$ のとき $MM = M + 12$ 、 $M \geq 3$ のとき $MM = M$ とする。

つぎに、この 3 月初からの日数公式を用いて、年初からの日数公式を導出しよう。

任意の年月日が 2 月末までである場合と 3 月以降である場合を分けて考える。

日付が 2 月末までである場合、年初からの経過日数は、うるう月を考慮する必要がなく、上記の公式の値から 1 月 (13 月) の月初めまでの日数 306 を減じたものとなる。

$$N = 306 \cdot (MM + 1) / 10 + D - 428 \quad \dots\dots(7)$$

ただし、 $MM = M + 12$ である。

日付が 3 月以降である場合、年初からの経過日数の算出には、うるう年を考慮する必要がある。 Y 年がうるう年のとき、 $L = 1$ 、平年のとき、 $L = 0$ とすれば、年初からの経過日数は、上記の公式の値に、2 月末までの日数を加えたものとなる。

$$N = 306 \cdot (MM + 1) / 10 + D - 63 + L \quad \dots\dots(8)$$

ただし、 $MM = M$ であり、 Y 年がうるう年であれば、 $L = 1$ 、

平年であれば、 $L = 0$ とする。

以上から [定理 1'] を導くことができる。

例えば、2000 年 1 月 1 日の年初からの日数は、 $MM = 13$ 、 $L = 0$ 、 $Z = -365$ から、

$$N = 306 \cdot 14 / 10 + 1 + 0 - 365 - 63 = 1$$

[定理1'] 年初からの日数公式

Y 年1月1日から同年 M 月 D 日までの日数 N は次の整数演算式で表される。

$$N=306 \cdot (MM+1)/10 + D + L + Z - 63$$

ただし, $M < 3$ のとき, $MM=M+12$, $Z=-365$, $L=0$ とし,

$$M \geq 3 \text{ のとき, } MM=M, Z=0,$$

Y 年が平年ならば $L=0$, うるう年ならば $L=1$ とする。

1日となる。また, 2000年10月20日の場合, $MM=10$, $Z=0$, $L=1$ から,

$$N=306 \cdot 11/10 + 20 + 1 + 0 - 63 = 294$$

294日となる。

VI ユリウス日の算定公式

まず, 3月初からの日数公式を用いて, グレゴリオ暦ですべて計算するユリウス日の算定公式を導出しよう。

3月1日から翌年の2月末までを1年とみなす。したがって, Y 年1月1日を含む1年は, $(Y-1)$ 年3月1日から Y 年2月末までとなる。 M が3未満である場合は, M 月は前年である $(Y-1)$ 年に属するので, 日数計算をするとき, $(Y-1)$ 年がうるう年であるかが重要であり, M が3以上である場合には, Y 年がうるう年であるかが重要である。西暦 Y 年 M 月 D 日のユリウス日を求めるには, M 月が所属する年までの年数に365日を乗じ, その年までのうるう年の数を加え, さらに, 所属年の3月初から M 月 D 日までの日数を加える。最後に, 暦元の調整を行う。以上から, [定理2']を導くことができる。

例えば, 紀元前660年2月11日のユリウス日は, 西暦-659年であり,

$$\begin{aligned} J &= 365 * 4141 + 4141/4 - 4141/100 + 4141/400 \\ &\quad + 306 * 15/100 + 11 - 32167 = 1480407 \end{aligned}$$

となり, また, 西暦2000年10月20日ユリウス日は,

$$J = 365 * 6800 + 6800/4 - 6800/100 + 6800/400$$

〔定理2′〕 グレゴリオ暦のユリウス日の算定公式

グレゴリオ暦に基づいた西暦 Y 年 M 月 D 日のユリウス日は次の整数演算式で表される。

$$J = 365 * YY + YY/4 - YY/100 + YY/400 \\ + 306 * (MM + 1)/10 + D - 32167$$

ただし、 $YY = Y + 4800$ とし、 $M \geq 3$ ならば、 $MM = M$,

$M < 3$ ならば、 $YY = YY - 1$, $MM = M + 12$ とする。

$$+ 306 * 11/10 + 20 - 32167 = 2451838$$

となる。

つぎに、3月初からの日数公式を用いて、ユリウス暦（1599年以前）とグレゴリオ暦（1600年以後）で計算するユリウス日の算定公式を導出しよう。

うるう年の回数計算において、1599年までは規則正しく4年に1回とし、1600年以後はグレゴリオ暦の計算法に従う。暦元である紀元前4713年（-4712年）1月1日のユリウス日が0となるように調整する。

〔定理3′〕 ユリウス暦とグレゴリオ暦併用のユリウス日の算定公式

1599年までのユリウス暦に基づいた西暦 Y 年 M 月 D 日のユリウス日は次の整数演算式で表される。

$$JJ = 365 * YY + YY/4 + 306 * (MM + 1)/10 + D - 32205$$

1600年以後のグレゴリオ暦に基づいた西暦 Y 年 M 月 D 日のユリウス日は次の整数演算式で表される。

$$J = 365 * YY + YY/4 - YY/100 + YY/400 + 306 * (MM + 1)/10 + D - 32167$$

または、 $J = JJ - YY/100 + YY/400 + 38$

ただし、 $YY = Y + 4800$ とし、 $M \geq 3$ ならば、 $MM = M$,

$M < 3$ ならば、 $YY = YY - 1$, $MM = M + 12$ とする。

例えば、紀元前 660 年 2 月 11 日のユリウス日は、西暦 -659 年であり、

$$J = 365 * 4141 + 4141/4 + 306 * 15/10 + 11 + 32205 = 1480400$$

となり、また、西暦 2000 年 10 月 20 日のユリウス日は、

$$J = 365 * 6800 + 6800/4 - 6800/100 + 6800/400 \\ + 306 * 11/10 + 20 - 32167 = 2451838$$

となる。

ユリウス日の算定公式について、先に述べた年初からの日数公式を用いて導出した式（定理 2，定理 3）とここで述べた 3 月初からの日数公式を用いて導出した式（定理 2'，定理 3'）を比較すると、後者の方がエレガントである。ユリウス日の公式として、後者の式を推奨する。

最後に、表計算ソフト（Lotus 1-2-3, Excel）に組み込まれている日付関数の計算式を考えてみよう。1900 年 1 月 1 日を暦元とする日付連番式を導出しよう。日付の範囲は、1900 年 1 月 1 日から 2100 年 2 月末日までとする。この範囲では、4 で割り切れる年がうるう年となる。

グレゴリオ暦のユリウス日の算定公式を変形して、暦元が 1900 年 1 月 1 日になるようにすれば、次の系が得られる。

〔系 1〕 1900 年 1 月 1 日からの日付連番式

1900 年 1 月 1 日を暦元とする西暦 Y 年 M 月 D 日の日付連番は次の整数演算式で表される。

$$J = 365 * YY + YY/4 + 306 * (MM+1)/10 + D - 429$$

ただし、 $YY = Y - 1899$ とし、 $M \geq 3$ ならば、 $MM = M$ 、

$M < 3$ ならば、 $YY = YY - 1$ 、 $MM = M + 12$ とする。

VII 曜 日 公 式

曜日は 7 日を周期として繰り返すから、ユリウス日が与えられると、7 で割った剰余で曜日連番号を決めることができる。したがって、西暦 Y 年 M 月 D 日

の曜日の連番号は、そのユリウス日を7で割った剰余で示される。

剰余は、0=月曜、1=火曜、2=水曜、3=木曜、4=金曜、5=土曜、6=日曜を意味する。

まず、グレゴリオ暦のユリウス日に基づく曜日公式を導出しよう。

ある数を7で割った剰余は、そのある数に7の倍数を加減しても変わらないから、この性質を利用して、曜日公式を変形することができる。

[定理5] グレゴリオ暦に基づく曜日公式

グレゴリオ暦に基づいた西暦Y年M月D日の曜日は次の整数演算式で表される。

$$W = YY + YY/4 - YY/100 + YY/400 + 26 * (MM + 1)/10 + D + 5 \pmod{7}$$

ただし、 $YY = Y + 4800$ とし、 $M \geq 3$ ならば、 $MM = M$,

$M < 3$ ならば、 $YY = YY - 1$, $MM = M + 12$ とする。

例えば、紀元前660年2月11日の曜日は、西暦-659年であり、

$$W = 4141 + 4141/4 - 4141/100 + 4141/400 + 26 * 15/10 + 11 + 5 = 5 \pmod{7}$$

となり、土曜日である。また、西暦2000年10月20日のユリウス日は、

$$W = 6800 + 6800/4 - 6800/100 + 6800/400 + 306 * 11/10 + 20 + 5 = 4 \pmod{7}$$

となり、金曜日である。

つぎに、ユリウス暦とグレゴリオ暦で計算するユリウス日に基づく曜日公式を導出しよう。[定理6] が得られる。

例えば、紀元前660年2月11日の曜日は、西暦-659年であり、

$$W = 4141 + 4141/4 + 26 * 15/10 + 11 + 2 = 5 \pmod{7}$$

となり、土曜日である。また、西暦2000年10月20日の曜日は、

$$W = 6800 + 6800/4 - 6800/100 + 6800/400 + 26 * 11/10 + 20 + 5 = 4$$

〔定理 6〕 ユリウス暦とグレゴリオ暦併用に基づく曜日公式

1599年までのユリウス暦に基づいた西暦 Y 年 M 月 D 日の曜日は次の整数演算式で表される。

$$WW = YY + YY/4 + 26 * (MM + 1)/10 + D + 2 \quad (\text{MOD } 7)$$

1600年以後のグレゴリオ暦に基づいた西暦 Y 年 M 月 D 日の曜日公式は次の整数演算式で表される。

$$W = YY + YY/4 - YY/100 + YY/400 + 26 * (MM + 1)/10 + D + 5 \quad (\text{MOD } 7)$$

$$\text{または, } W = WW - YY/100 + YY/400 + 3 \quad (\text{MOD } 7)$$

ただし, $YY = Y + 4800$ とし, $M \geq 3$ ならば, $MM = M$,

$M < 3$ ならば, $YY = YY - 1$, $MM = M + 12$ とする。

(MOD 7)

となり, 金曜日である。

最後に, 1900年1月1日を暦元とする日付連番式を用いて, 2100年2月末日以前の任意の年月日の曜日公式を導出すると, 次の系が得られる。

〔系 2〕 1900年から2100年2月末日以前の曜日公式

2100年2月末日以前の西暦 Y 年 M 月 D 日の曜日は次の整数演算式で表される。

$$W = YY + YY/4 + 26 * (MM + 1)/10 + D + 5$$

ただし, $YY = Y - 1899$ とし, $M \geq 3$ ならば, $MM = M$,

$M < 3$ ならば, $YY = YY - 1$, $MM = M + 12$ とする。

例えば, 西暦2000年10月20日の曜日は,

$$W = 101 + 101/4 + 26 * 11/10 + 20 + 5 = 4 \quad (\text{MOD } 7)$$

となり, 金曜日である。

VIII む す び

日数計算は一見難しそうであるが、ユリウス日を求める公式があれば、日数や曜日も機械的に計算できる。2つのユリウス日の差をとると、その期間の経過日数が求められ、曜日はユリウス日を7で割った剰余で求められる。

ユリウス日の計算公式は次のように表される。

西暦 Y 年 M 月 D 日のユリウス日の算定公式（整数演算式）

$$J = 365 * YY + YY/4 - YY/100 + YY/400 \\ + 306 * (MM + 1)/10 + D - 32167$$

ただし、 $YY = Y + 4800$ とし、 $M \geq 3$ ならば、 $MM = M$ 、

$M < 3$ ならば、 $YY = YY - 1$ 、 $MM = M + 12$ とする。

参 考 文 献

- 1 広瀬秀雄：暦，近藤出版社，昭和53年
- 2 青木信仰：時と暦，東京大学出版会，1982
- 3 黒坂紘一・河村真光：20世紀の暦，光村推古書院，平成6年
- 4 戸川隼人：演習 FORTRAN とその応用，サイエンス社，昭和56年
- 5 Loren P. Meissner and Elliot I. Organick, *FORTRAN-77*, Addison-Wesley, 1980
- 6 太田幸一・中原昭宏：文系のためのプログラミング基礎実習，オーム社，1992
- 7 布上康夫・中原昭宏：文系のためのC基礎実習，オーム社，1994

