

寒食의 清明日에 대한 週期性和 日辰의 變動

李 殷 晟

仁荷大學校 工科學 應用物理學科

Periodicity of Hanshik(Cold Meal) day with Chongmyong (Clear and Bright) day and the Change of Sexagenary Date

Lee Eun-Sung

Department of Applied Physics,
College of Engineering, Inha University

ABSTRACT

Hanshik(cold meal) day is one of the four big festival days in the Oriental tradition along with the New Year's day, Danoh day and Chusok day. Hanshik is not fixed as is Easter Sunday, whereas the others are fixed; the New Year's day, the 1st of January, Danoh, the 5th of May, and Chusok, the 15th of August by the lunar calendar.

This is a study on the periodicity of Hanshik when it overlaps with Chongmyong(Clear and Bright) day. It is found that generally Hanshik has periodicities of 4 years, 29 years, 33 years and 128 years, which are the basic plan of leap years. It also includes 103 year period which is that of the sexagenary cycle of days of the 24 solar terms.

1. 緒 論

속담에 「寒食에 죽으나, 清明에 죽으나」라는 말이 있다. 이는 寒食日和 清明日이 거의 같은 時期라는 말이다. 실제로 寒食日是 清明日和 일치되거나 清明 다음날에 오거나 한다. 이 날은 4월 5, 6일 경인데, 冬至 다음날부터 105일째 되는 날이다.¹⁾ 이 時期에는 공기가 건조하고, 봄바람이 자주 불어서 火災의 위험이 심한 때이다. 옛적에는 寒食날을 寒食節이라 하여 宮中에서 先王께 제사를 지냈고, 현재는 민간에서 산소에 제물을 차려 놓고 성묘를 하는 풍습이 성행하고 있다.

그러나 清明日도 드나드므로 寒食日和 曆日과의 관계는 더욱 복잡하다. 이 論文에서는 寒食日이 清明日和 같은 날이 되는 法則性을 찾아 보려 한다. 특히 冬至와 그 다음에 오는 清明 사이에는 양력 2월달이 끼여 있으므로 이 法則性은 태양력에서의 置閏法과 관계있으리라는 전제 하에, 우선 置閏의 原理를 살펴 보고 이것에 비취서 檢討하기로 하겠다.

* 1977년 7월 5일 접수, 1977년 10월 10일 게재결정.

1) 世宗實錄 卷 52, 夏四月條에 「東京夢華錄云以冬至後一百五日爲寒食」이라 하였다. 寒食節은 중국에서 禁烟節・冷烟節 등으로 불리운다.

2. 太陽曆에서의 置閏의 原理

이제 曆日과 季節이 부합되도록, m 太陽年 間に 끼워 넣어야 할 閏日의 數를 n 日이라고 하면 다음의 式(1)이 성립된다.

$$0.242196 \ m = n \dots\dots\dots (1)$$

단, m, n 은 正의 整數

$$\therefore \frac{n}{m} = \frac{1}{4} + \frac{1}{7} + \frac{1}{11} + \frac{1}{31} + \frac{1}{7} \dots\dots\dots (2)$$

이 連分數(2)를 제 1 항만, 또 제 1 항과 제 2 항, 제 1 항부터 제 3 항까지, 제 4 항까지, 제 5 항까지의 和를 구하면 다음과 같은 數列이 얻어진다. 즉

$$\frac{\text{閏日數}(n)}{\text{太陽年數}(m)} = \frac{1}{4}, \frac{7}{29}, \frac{8}{33}, \frac{31}{128}, \frac{225}{925} \dots\dots\dots (3)$$

이들 數列을 圖表로 나타내기 위하여 太陽年數를 m 軸, 그 동안의 閏日數를 n 軸으로 잡으면 아래 그림과 같이 된다. 이 圖表에서 m 과 n 과의 관계는 마치 直線인 것처럼 보이지만 실제로는 약간 다르며 數列(3)은 나중인 것일수록 오차가 적다.

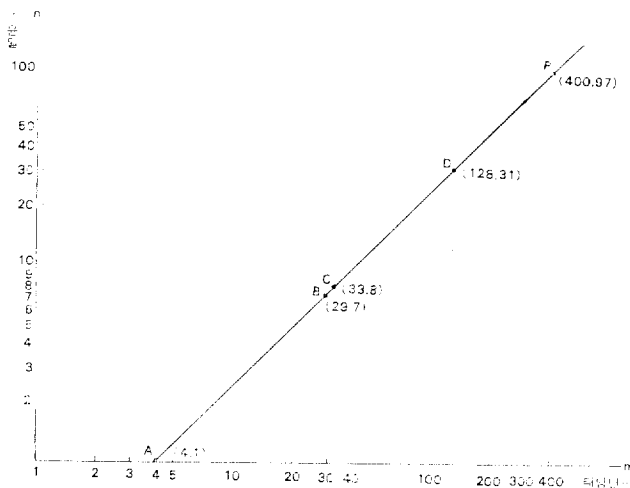


그림 置閏의 原理(太陽曆)

Julius曆에서는 4年마다 1日의 閏日을, 回回曆²⁾에서는 128年마다 31日의 閏日을 채택하였으므로 이것들은 위의 數列 中에서 각각 $\frac{1}{4}$ 과 $\frac{31}{128}$ 을 이용한 셈이 된다. 現行의 Gregory曆에서는 400年에 97日의 閏日을 두기로 되었는데, 이것을 앞에서와 같이 分數로 표현하면 $\frac{97}{400}$ 로 된다. 이 分數는 數列(3)에는 없지만 이 數列을 써서 다음과 같이 간단히 유도된다. 가령 $n_1/m_1 \doteq n_2/m_2$ 라고 하고, p, q 가 그다지 크지 않은 實數일 때에는

$$\frac{n}{m} \doteq \frac{pn_1 + qn_2}{pm_1 + qm_2}$$

로 된다. 이 n/m 은 물론 n_1/m_1 이나 n_2/m_2 에 거의 같은 값이다. 이것을 Gregory曆에 적용하면

2) 回回曆은 明史 卷 37, 38, 39에 실려 있다. 이것을 토대로 李朝 世宗때 七政算內篇이 편찬되었는데, 그 原文은 世宗莊憲大王 實錄 卷 159, 160, 161, 162, 163에 실려 있다. 現정준, 유경로, 이운성의 譯註로써 1971年 世宗紀念事業會에서 發刊한 것이 있다.

$$\frac{(31 \times 3) + (1 \times 4)}{(128 \times 3) + (4 \times 4)} = \frac{97}{400}$$

로 되어 97/400이 유도되었다. 이 유도에서 連分數(2)의 제 1 항을 썼다는 것은 계산이 간편하기는 하지만, 置閏法으로서는 誤差가 크게 되는 결점이 있다.

3. 淸寒食日의 分布와 日辰의 變動

A. 淸明食日의 分布

表 1. 淸寒食이 들어 있는 해와 日辰

A.D.	日辰	A.D.	日辰
1778	己巳	1881	己巳
1782	庚寅		
1787	丙辰	1890	丙辰
1791	丁丑	1894	丁丑
1795	戊戌	1898	戊戌
1799	己未	1902	己未
1803	庚辰	1906	庚辰
1807	辛丑	1910	辛丑
1811	壬戌	1914	壬戌
1815	癸未		
1820	己酉	1923	己酉
1824	庚午	1927	庚午
1828	辛卯	1931	辛卯
1832	壬子	1935	壬子
1836	癸酉	1939	癸酉
1840	甲午	1943	甲午
1844	乙卯	1947	乙卯
1848	丙子		
1857	癸亥	1960	癸亥
1861	甲申	1964	甲申
1865	乙巳	1968	乙巳
1869	丙寅	1972	丙寅
1873	丁亥	1976	丁亥
1877	戊申		

淸明일에 당은 寒食日을 淸寒食日이라고 부르고 하겠다. 表 1은 최근 200년 간에 걸쳐서 淸寒食日이 들은 해를 적어 놓은 것이다.³⁾

이 表에서 淸寒食이 든 해는 4年, 29年, 33年, 128年등의 週期로 반복된다는 것을 알 수 있다. 이 週期는 數列(3)의 分母인 太陽年數이다. 이런 觀點에서 보면 4年週期로 반복되는 淸寒食이 압도적으로 많다. 表 1에 의하여 淸寒食이 들은 回數는 다음과 같다.

- 1) ?~1782(閏年前年) 2回 이상
- 2) 1787~1815(閏年前年) 9回
- 3) 1820~1848(閏年) 8回
- 4) 1857~1881(閏年翌年) 7回
- 5) 1890~1914(閏年翌翌年) 7回
- 6) 1923~1947(閏年前年) 7回
- 7) 1960~1976(閏年) 5回

表 2와 表 3은 각각 表 1에서 29年週期和 33年週期로 반복되는 西曆紀元年數를 추려 놓은 것이다.

이 밖에 128年週期도 들어 있는데, 예컨대 1778년과 1906년, 1782년과 1910년, 1799년과 1927년 등이 그것이다.

이와 같이 淸寒食의 반복週期로서 4年, 29年,

表 2. 29年週期表

A.D.(日辰)	A.D.(日辰)	A.D.(日辰)	A.D.(日辰)	A.D.(日辰)	A.D.(日辰)
1778(己巳)	1782(庚寅)	1815(癸未)	1840(甲午)	1848(丙子)	1881(己巳)
1807(辛丑)	1811(壬戌)	1844(乙卯)	1869(丙寅)	1877(戊申)	1910(辛丑)
1836(癸酉)	1840(甲午)	1873(丁亥)	1898(戊戌)	1906(庚辰)	1939(癸酉)
1865(乙巳)	1869(丙寅)	1902(己未)	1927(庚午)	1935(壬子)	1968(乙巳)
1894(丁丑)	1898(戊戌)	1931(辛卯)	1914(壬戌)	1964(甲申)	1997(丁丑)
1923(己酉)	1927(庚午)	1960(癸亥)	1943(甲午)	1993(丙辰)	1836(癸酉)
1799(己未)		1947(乙卯)	1972(丙亥)	1803(庚辰)	1865(乙巳)
1828(辛卯)		1976(丁亥)	2001(戊戌)	1832(壬子)	1894(丁丑)
1857(癸亥)		2005(己未)		1861(甲申)	1923(己酉)
				1890(丙辰)	

3) 南山堂萬歲曆에 의함. 正廟壬寅千歲曆 參照.

表 3. 33年週期表

A. D. (日 辰)	A. D. (日 辰)	A. D. (日 辰)	A. D. (日 辰)	A. D. (日 辰)	A. D. (日 辰)	A. D. (日 辰)
1778(己巳)	1782(庚寅)	1791(丁丑)	1795(戊戌)	1799(己未)	1803(庚辰)	1807(辛丑)
1811(壬戌)	1815(癸未)	1824(庚午)	1828(辛卯)	1832(壬子)	1836(癸酉)	1840(甲午)
1844(乙卯)	1848(丙子)	1857(癸亥)	1861(甲申)	1865(乙巳)	1869(丙寅)	1873(丁亥)
1877(戊申)	1881(己巳)	1890(丙申)	1894(丁丑)	1898(戊戌)	1902(己未)	1906(庚辰)
1910(辛丑)	1914(壬戌)	1923(己酉)	1927(庚午)	1931(辛卯)	1935(壬子)	1939(癸酉)
1943(甲午)	1947(乙卯)		1960(癸亥)	1964(甲申)	1968(乙巳)	1972(丙寅)
1976(丁亥)	1787(丙辰)		1993(丙辰)	1997(丁丑)	2001(戊戌)	2005(己未)
2009(庚辰)	1820(己酉)					

33年, 128년이 있다는 것은, 이들을 결합하여

$$4a+29b+33c+128d \text{ (단, } a, b, c, d \text{는 整數)} \quad (4)$$

의 週期(年單位)도 가졌다고 말할 수 있다.

B. 寒食日の 日辰의 變動

日辰은 六十干支를 하루에 하나씩 순차로 배당한 것이다. 옛적부터 中國曆에서는 日辰이 매우 중요하게 사용되어 왔는데, 이는 60개의 干支가 날짜를 매기는 주기로서는 가장 좋기 때문이다. 이제 寒食日の 干支의 變動을 알아 보기 위하여 33週期를 例로 들기로 하겠다.

33年 간의 總日數는

$$365.2422\text{日} \times 33 = 12,052.992\text{日} \approx 12,053\text{日}$$

이므로 이만한 日數가 지나면 干支番號⁴⁾는

$$\left[\frac{12053}{60} \right]_R = 53$$

즉 53만큼 前進한다. 이것은 다음 式에 의하여 干三進支五進을 의미한다.

$$[53 \div 10]_R = 3, [53 \div 12]_R = 5$$

이에 $[]_R$ 는 $[]$ 속의 分子에서 分母를 累減한 나머지의 整數를 뜻하는 것이다. 그리고 干, 支 및 干支番號의 前進이란, 例컨대 丁은 甲보다 干番號가 3만큼 前進하였고, 亥는 午보다 支番號가 5만큼 前進하였고, 丁亥는 甲午보다 干支番號가 53만큼 前進하였다는 뜻이다.

이와 같은 方法으로 각 週期에 따라 日辰의 進退를 구하면 表 4와 같다. 이 중에서 400年週期는 Gregory曆에서 채택하는 週期이다. 各週期內에 들어 있는 總日數가 整數에 가깝다는 事實에 留意할 필요가 있다.

表 4. 週期別日辰의 進退

週 期	日 數	日辰의 進退
4 年	1,460.969	干一進支三退
29	10,592.023	干二進支四退
33	12,052.992	干三進支五進
128	46,751.001	干一進支一退
400	146,096.88	干三退支三退

C. 寒食에 대한 日辰의 復歸

表 1에서 橫欄의 左側과 右側의 西紀年數는

103年의 間격을 둔 것인데, 日辰에는 變動이 없다는 것을 발견할 수 있다. 실은 이 103年週期는 數列 (3)에는 나타나 있지는 않지만 式(4)에서 $a=d=1, b=-1, c=0$ 이라고 두면 얻어진다. 이 表 1은 동시에 清明날의 日辰을 표시하는 것이므로 103年週期는 또한 日辰의 節氣에 대한 復歸週期를 의미한다. 이제 m 太陽年과 n 六十干支의 日數가 같다고 하면

$$365.2422m = 60n \quad (5)$$

4) 干의 번호는 甲 0, 乙 1, 丙 2, ..., 癸 9, 支의 번호는 子 0, 丑 1, 寅 2, ..., 戌 10, 亥 11, 干支番號는 甲子 0, 乙丑 1 ... 癸亥 59로 매기는 방법도 있고, 甲을 1, 子를 1, 甲子를 1로 정하고 순차로 番號를 매기는 방법도 있다.

단, m, n 은 正의 整數

$$\therefore \frac{n}{m} = 6 + \frac{1}{11} + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{10} + \frac{1}{1} \dots\dots\dots(6)$$

따라서

$$\frac{\text{六十干支週數}}{\text{太陽年數}} = \frac{67}{11}, \frac{140}{23}, \frac{627}{103}, \frac{6410}{1053}, \frac{7037}{1156} \dots\dots\dots(7)$$

이들 分數의 數列 中에서 分母가 103太陽年인 것이 나타났다. 실제로 103年과 干支 627週와의 日數는 각각

$$365.2422\text{日} \times 103 = 37619.946\text{日}$$

$$60\text{日} \times 627 = 37620\text{日}$$

로 되어 거의 一致된다. 萬歲曆에 의하여 살펴 보면 表 5 와 같이 二十四氣의 日辰이 거의 全部 103年週期로 반복됨을 알 수 있다. 예컨대 1903 年과 1800年과의 24氣의 入氣日의 日辰은 1 年中 완전히 일치된다.

表 5. 二十四氣와 日辰(103年週期)

24氣	年	各年の 入氣日의 日辰		
		1778	1881	1984
立春 正月節	戊辰	全左	己巳	
雨水 正月中	癸未	"	全左	
驚蟄 二月節	戊戌	"	"	
春分 二月中	癸丑	"	"	
清明 三月節	己巳	"	戊辰	
穀雨 三月中	甲申	"	全左	
立夏 四月節	己亥	"	"	
小滿 四月中	乙卯	"	"	
芒種 五月節	辛未	庚午	"	
夏至 五月中	丙戌	全左	"	
小暑 六月節	壬寅	"	"	
大暑 六月中	戊午	"	"	
立秋 七月節	癸酉	"	"	
處暑 七月中	己丑	"	"	
白露 八月節	甲辰	"	"	
秋分 八月中	庚申	"	"	
寒露 九月節	乙亥	"	"	
霜降 九月中	庚寅	"	"	
立冬 十月節	乙巳	"	"	
小雪 十月中	庚申	"	"	
大雪 十一月節	乙亥	"	"	
冬至 十一月中	庚寅	"	"	
小寒 十二月節	甲辰	"	"	
大寒 十二月中	己未	"	"	

4. 清寒食과 入氣時刻

A. 清寒食이 되는 條件

清寒食은 24氣의 入氣時刻과 관계 깊다. 既述한 바와 같이 寒食은 冬至後 105日만에 오게 되고, 清明(太陽黃經 270°)의 入氣時刻은 冬至後 104日 4時間 정도에 있게 된다. 이 때문에 간간 清寒食이 있을 수 있다. 이제 冬至後 정확히 104日 4時間만에 清明이 있게 된다고 가정하면 清寒食이 되기 위한 條件은 다음과 같다.

① 前年の 冬至時刻이 18時(酉正)부터 24時(즉 0時, 子正) 直前に 있어야 한다.

② 當年の 清明時刻이 0時(子正) 이후 5時(卯初) 이전이라야 한다.

이 두 조건이 동시에 성립되어야 하는데, 子正時刻은 뚜렷한 한계시각이지만, 18時와 5時는 대체적인 기준이 된다.

B. 清寒食의 間隔이 5年 이상 되는 경우

어떤 清寒食에서 그 直後の 清寒食까지의 간격은 대개 4년이지만, 간혹 5年, 7年, 13年, 17年 되는 수가 있다. 이 간격도 일종의 週期라고 볼 수 있으나, 4, 27, 33, 128年 週期와 區別하기 위하여 間隔이라고 부르기로 하겠다. 表 6을 각 間隔別로 볼 때 다음과 같은 공통되는 사실이 있음을 알 수 있다.

① 간격의 첫째의 清明時刻은 0時 이전이 될 수 없고

② 간격의 끝해의 前年冬至時刻은 0時 이후가 될 수 없다.

이 뜻을 바꿔 말하면 간격의 첫 清明時刻은 0時 이후이고, 간격의 끝 冬至時刻은 0時직전에 있다.

이제 冬至時刻과 그 直後の 清明時刻과의 사이의 平均時間길이를 104日h時m分이라고 하고 表 6의 同一間隔 内の 첫째 淸寒食에서 마지막 淸寒食까지의 年數를 N이라고 하면

$$\varepsilon_1 \text{分} + (365 \text{日} 5 \text{時} 59 \text{分} \times N) - 104 \text{日} h \text{時} m \text{分} \\ = (D-1) \text{日} + 23 \text{時} \varepsilon_2 \text{分}$$

$$\text{단, } D = [365.2422N - 104]$$

$$0 \leq \varepsilon_1 < 60, 0 \leq \varepsilon_2 < 60$$

이에 []는 계산결과에서 整數만을 취하라는 Gauss의 記號이다. 위의 式은 불안정한 不定聯立方程式이다. 이웃진 두 淸寒食 간의 時間的 길이는 항상 변동되지만 대략 104日 4時間 정도이다. 실제로 A.D. 1890, 1914, 1923, 1947, 1960, 1976의 6개년 간의 平均值는 104日 4時 25分이다. 앞의 式에 의하면 間隔初年の 清明時刻 ε_1 이 0에 가까울수록, 또 間隔終年 直前の 冬至時刻 ε_2 가 60에 가까울수록 間隔年數가 길어진다는 결과가 되겠지만, 실제로는 冬至와 清明 사이 시간적길이가 달라지므로 이론대로 되지는 않는다.

4. 結 論

東洋에서의 寒食日是 그리스도敎에서 말하는 復活祭(Easter)와 마찬가지로 曆日에 고정되어 있지 않은 名節이다. 그러나 寒食日과 清明日이 일치되는 해를 살펴 보면, 그 裏面에는 置閏의 原理가 內包되어 있다. 즉 4年週期, 29年週期, 33年週期, 128年週期 등으로 반복된다. 그리고 이밖에 節氣의 日辰에 대한 反復週期인 103年週期가 包含되어 있다는 것을 알았다.

다음에 寒食日과 清明日이 같은 날에 있게 되는 時間的 限界에 대하여 言及하였고, 또 이러한 날이 5年 이상 지난 후에 나타나는 경우를 살펴 보았다. 따라서 冬至 또는 淸明의 入氣時刻으로부터 다음 해 또는 數年 後의 寒食이 淸明日에 들게 되느냐 또는 淸明 다음날에 드느냐의 判斷의 基礎를 잡아 준 셈이 된다.

日辰은 日數를 세어나가기에 큰 도움을 준다. 중국력부터 現代曆에 이르기까지에 日辰을 省略한 해는 한번도 없었다.

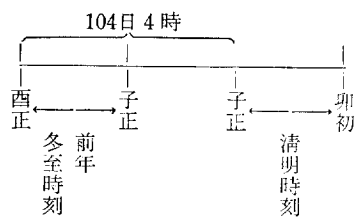


그림 2. 寒食日이 淸明日인 條件

表 6. 5年이상 간격의 淸寒食⁵⁾

間 隔	西紀年數	前年冬至日辰時刻	今年淸明日辰時刻
5年	1782	乙巳 18時 12分	庚寅 0時 27分
	1787	庚寅 23時 21分	丙辰 5時 32分
5	1815	戊戌 18時 36分	癸未 0時 20分
	1820	甲子 23時 45分	己酉 5時 25分
9	1848	辛卯 18時 59分	丙子 0時 14分
	1857	戊寅 23時 28分	癸亥 4時 34分
9	1881	甲申 19時 24分	己巳 0時 8分
	1890	辛未 23時 52分	丙辰 4時 28分
9	1914	丁丑 19時 35分	壬戌 0時 22分
	1923	甲子 23時 47分	己酉 4時 46分
13	1947	庚午 19時 54分	乙卯 0時 21分
	1960	戊寅 23時 35分	癸亥 3時 44分
17	1976	壬寅 20時 46分	丁亥 0時 47分
	1993	辛未 23時 42分	丙辰 3時 26分

5) 節氣의 入氣時刻은 南山堂萬歲曆에 의한 것이다.