

伊能勘解由翁が学んだ天文曆学書「曆象考成」と伊能測量での活用

1. 論より証拠

図1は、伊能勘解由翁が第五次測量の際に、現在の広島県福山市を流れる「芦田川」の川幅を測った際の測量ノート（当時は「野帳」と呼んでいた）からの抜粋です。図1の下部はその野帳の文字を翻刻したものです。

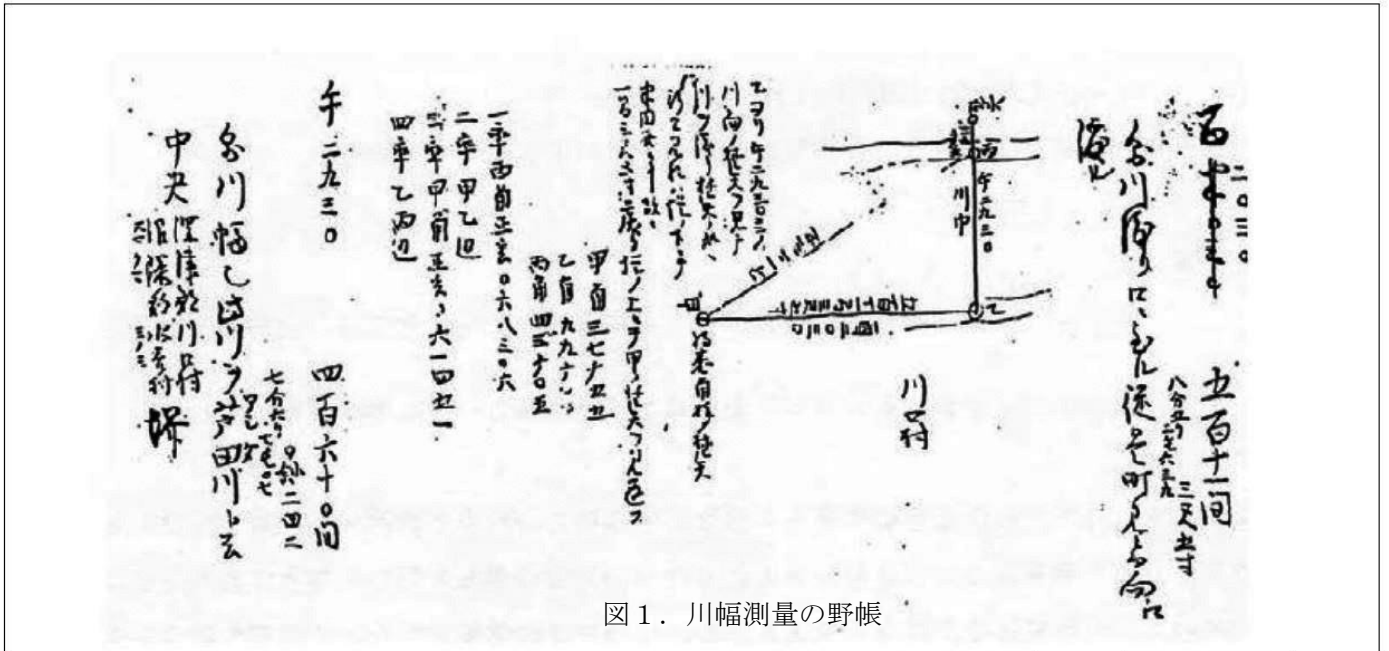


図1. 川幅測量の野帳

西二〇三〇 五百一十一間三尺 五寸八分五厘 二毛六三九 則川渡り口へ至る、従是町見 にて向へ渡る。	午二九三〇 梵天 丙 川幅 乙 一間三尺五寸 甲 朝悉角柱の梵天 西二〇三〇 五百一十一間三尺五寸 寅一二三五	乙より午二九三〇にて 川向の梵天を見て 川を渡り梵天の処へ 行て見れば堤の下にて 半間無きよし故に 一間三尺五寸戻り堤の上にて 甲の梵天を見通す。 甲角三七度五五 乙角九九度〇〇 丙角四三度〇五 一率 丙角正玄〇六八三〇六 二率 甲乙辺 三率 甲角正玄〇六一四五一 四率 乙丙辺 午二九三〇 四百六十間〇余小一四二一 七分六厘七毛〇七 則川幅也。此川を芦田川と云
--	---	--

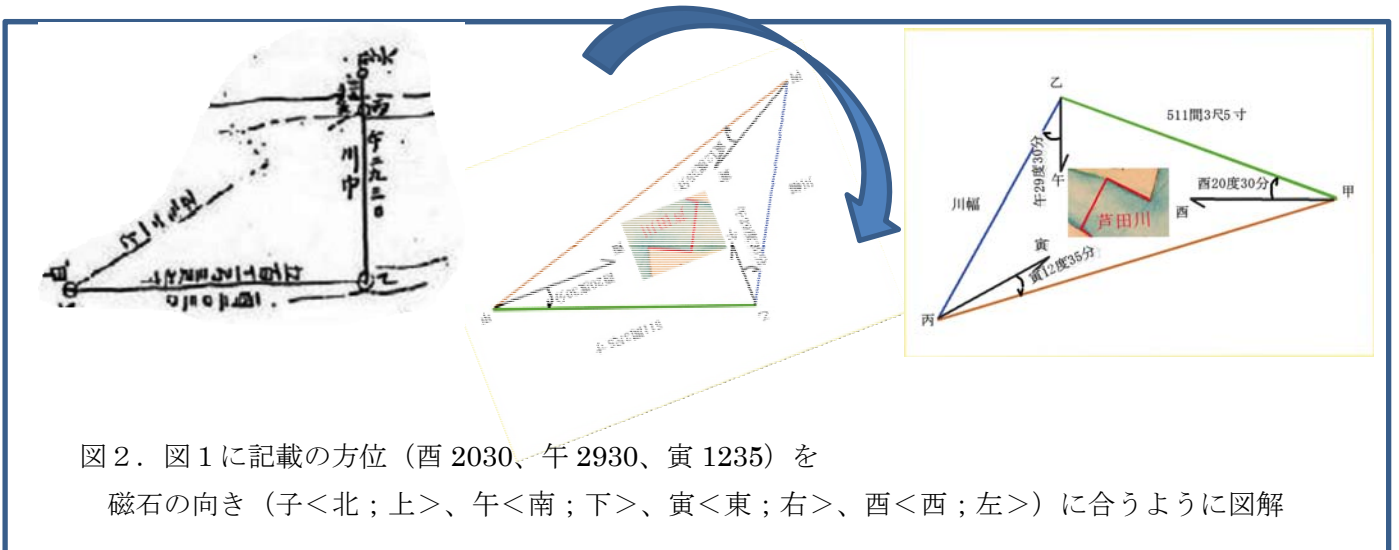


図2は、図1に記載の方位（西 2030、午 2930、寅 1235）を、磁石の向き（子<北；上>、午<南；下>、寅<東；右>、酉<西；左>）に合うように図解して、わかりやすくしたものです。

次に、図1には、甲角37度55分、乙角99度00分、丙角43度05分と書かれているので、それを求めた方法を検算してみれば、図3のとおりとなります。

その後、図1では、次の通りに書かれています。

- ・一率 丙角正弦 068306
- ・二率 甲乙辺 (つまり、図1の511間3尺5寸8分5厘2毛639)
- ・三率 甲角正弦 061451
- ・四率 乙丙辺 (つまり、川幅)

ここで、「正弦」とは、三角関数の Sin なので、一率、二率、三率、四率は「正弦定理」の要素に対応していることになります。

したがって、図4によって、川幅を求めたことが理解できることになります。

$$\frac{\text{四率}}{\sin \text{甲角}} = \frac{\text{二率}}{\sin \text{丙角}}$$

$$\text{四率} = \frac{\text{二率} \times \sin \text{甲角}}{\sin \text{丙角}}$$

$$= \frac{(511 \times 6 + 3.5) \times 0.61451}{0.68306}$$

$$= 2761.45 \text{ 尺} = 460.242 \text{ 間}$$

図4. 正弦定理に基づく推算

$$\begin{aligned} \text{甲角} &= \text{酉 } 2030 - (\text{寅 } 1235 + 180^\circ) \\ &= 270^\circ + 20^\circ 30' \\ &\quad - (60^\circ + 12^\circ 35' + 180^\circ) \\ &= 37^\circ 55' \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{乙角} &= \text{午 } 2930 - (\text{酉 } 2030 - 180) \\ &= 180^\circ + 29^\circ 30' \\ &\quad - (270^\circ + 20^\circ 30' - 180^\circ) \\ &= 99^\circ 00' \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{丙角} &= \text{寅 } 1235 - (\text{午 } 2930 - 180^\circ) \\ &= 60^\circ + 12^\circ 35' \\ &\quad - (180^\circ + 29^\circ 30' - 180^\circ) \\ &= 43^\circ 05' \end{aligned}$$

図3. 三角形の内角の推算

2. 一率、二率、三率、四率とは？

図5は、伊能勘解由翁が学んだ天文暦学の教科書である「暦象考成」の書かれている三角関数の図です。

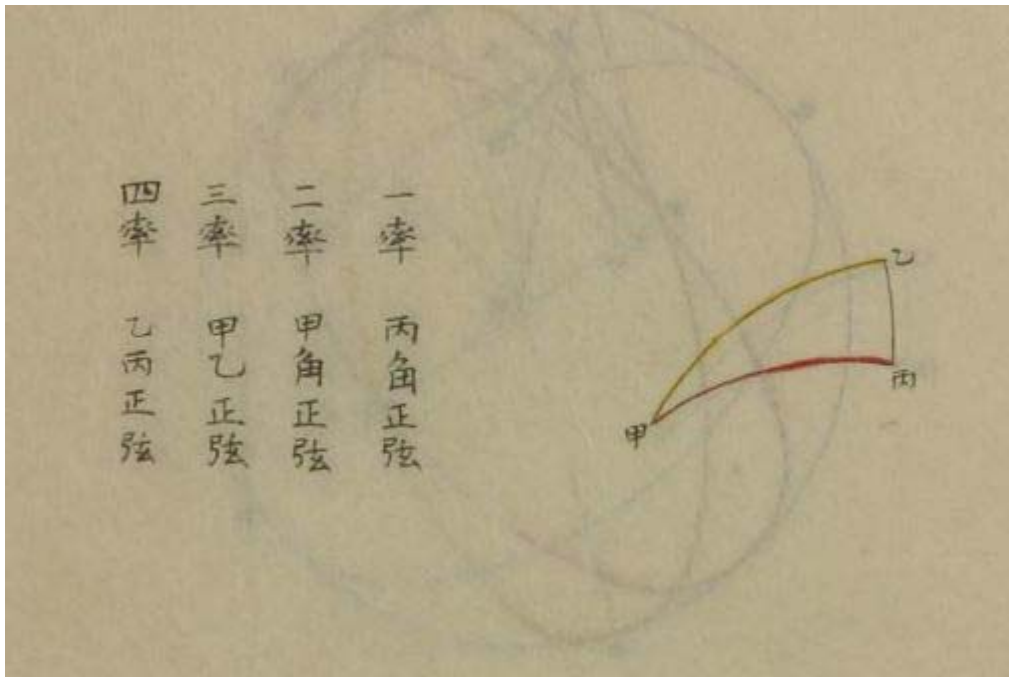


図4. 暦象考成における三角関数

つまり、伊能勘解由の科学の知識は、西洋の天文学を中国語で書かれた「暦象考成」から得られたものだったものです。