

# 地磁気世界資料解析センター News

## 1. 新着地磁気データ

前回ニュース(2013年9月30日発行, No.141)以降入手、または、当センターで入力したデータのうち、オンラインデータ以外の主なものは以下のとおりです。

オンライン利用データの詳細は(<http://wdc.kugi.kyoto-u.ac.jp/catmap/index-j.html>)を、観測所名の省略記号等については、観測所カタログ(<http://wdc.kugi.kyoto-u.ac.jp/catmap/obs-j.html>)をご参照ください。

また、先週の新着オンライン利用可データは、(<http://wdc.kugi.kyoto-u.ac.jp/wdc/onnew/onnew-j.html>)で御覧になれば、ほぼ2ヶ月前までさかのぼることもできます。

### Newly Arrived Data

- (1) Annual Reports and etc. (off-line)  
NGK (Sep. - Oct., 2013)
- (2) Kp index : (<http://wdc.kugi.kyoto-u.ac.jp/kp/index-j.html>)  
Sep. - Oct., 2013

## 2. AE 指数と ASY/SYM 指数

2013年5月-8月のProvisional AE指数が公開されました。

[http://wdc.kugi.kyoto-u.ac.jp/ae\\_provisional/index-j.html](http://wdc.kugi.kyoto-u.ac.jp/ae_provisional/index-j.html)

また、2013年10月-11月のASY/SYM指数を算出し、ホームページに載せました。

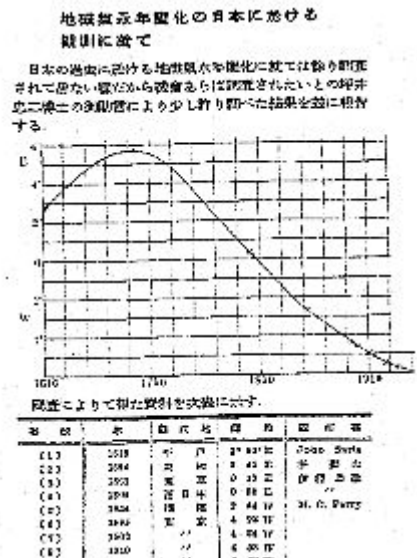
<http://wdc.kugi.kyoto-u.ac.jp/aeasy/index-j.html>

## 3. 「篠崎長之論文に見る1694年高知での谷秦山による最古の磁針偏差観測」

今道周一初代地磁気観測所長の英文論文 Secular Variation of magnetic declination in Japan (地磁気観測所要報第七巻1956)の冒頭に、日本の地磁気偏角永年変化の研究は1938年に篠崎長之によって為され、自らは篠崎論文にデータを加えて更に研究したとある。Table 1. Magnetic declination observed in Japan には、1694年谷秦山タニジンザンによる日本人最古の磁針偏差観測値(高知 $5^{\circ} 40' E$ )が、継承して掲載されている。旧制高知高等学校(現高知大学)教授の篠崎長之(後に東京商船大学教授)は、雑誌「科学」昭和13年(1938)6月号の投稿記事「地磁気永年変化の日本に於ける観測に就いて」に、永年変化する日本の地磁気偏角観測データの一覧表と地磁気偏角永年変化曲線図を掲出し、これらにより日本の永年変化の「東への最大偏角の時代を求めれば、1690年~1710年になり・・・」1800年に $0^{\circ}$ を過ぎて西偏に転じ、1936年東京 $5^{\circ} 42' W$ への変化を表し、Londonと比較して、「永年変化曲線を周期的変化と見るならば日本に於ける周期はヨーロッパの夫れより長く500年以上と思われる」但し、昔のデータは精度が雑で全幅的には信用できないことを考慮に置く必要があるとも書いた。下記が主な掲載データである。

- 1613年平戸 2° 50' E John Saris (セーリス)
- 1694年高知 5° 40' E 谷秦山
- 1802年東京 0° 19' E 伊能忠敬
- 1809年西日本 0° 30' E 伊能忠敬
- 1854年横浜 2° 44' W M.C.Perry
- 1936年東京 5° 42' W(1883年以降東京8件中、柿岡観測データは10'減で適用)。

注) 伊能忠敬は大谷亮吉著「伊能忠敬」によるとあるが、東京は伊能忠敬の磁針測量方位角帳「山島方位記」からの解析値で正確である。但し、西日本は大谷の伊能図のズレからの概略推定値であり正確を欠く。0° 30' WをEと誤転記。「山島方位記」からの全国各地の解析値は地磁気センターニュース 89, 101,105, 109,117,119,122,126,127 拙論、109 乾隆明、119 面谷明俊を参照。尚、今道 1956 の Taizan Tani は間違えて、谷秦山 Jinzan Tani が正しい。

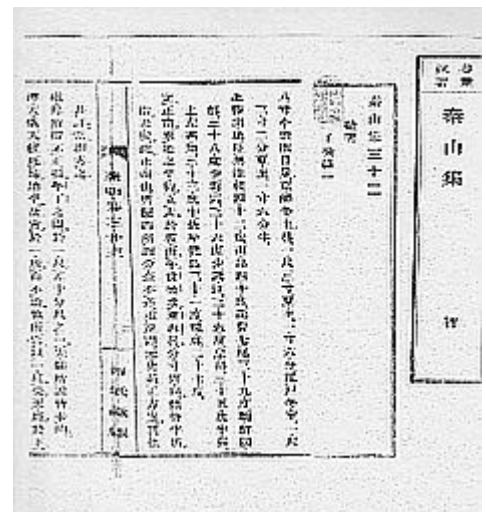


〈篠崎長之論文からの抜粋〉

大航海時代に洋上で磁針偏差を観測しながら、極東で金銀を産する日本に迫る西洋に対抗して、幕府は1635の大船建造禁止令等を発し、1639にはいわゆる鎖国となる。日本人の航海は沿岸に限られ、簡単な磁針方位と山の姿の同定による山当て式航海となり、以後200年以上にわたり磁針偏差の値迄は使われなくなったが、天体観測での古来の真南北の観測術は残り、加賀藩では幕末に事実上の磁針偏差観測が試みられた。江戸時代の科学データと言え、長崎、京都、江戸等が通常であるが、高知に空前絶後の地磁気偏角の観測データが残されるに至った経過を辿った。

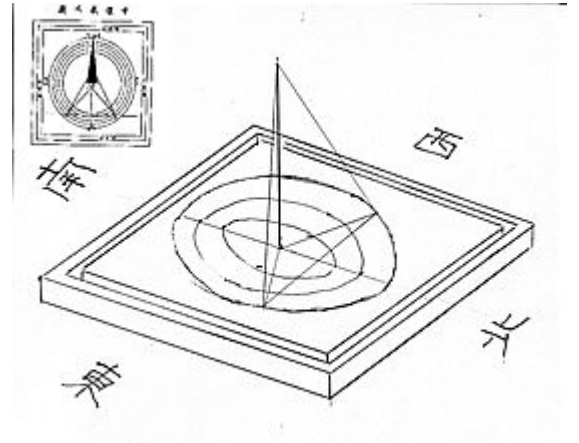
京都の妙心寺から修行僧として高知の吸江寺ギョウコウジに来た山崎闇齋アンサイ 1619-1682 は当時高知で室町時代からの儒学朱子学の学派の土佐南学を教えていた谷時中(1598-1650)から土佐南学を学び、1642 闇齋は還俗して儒学者となり京都へ戻り神道と儒学朱子学による垂加神道を起こした。京都在住で江戸の將軍の幕方を務める安井算哲の子息で天文学者の洪川春海(1639-1715 幼名六蔵、安井・保井算哲、改め洪川春海)は1653 闇齋に学び、1659 西日本の緯度観測隊に参加、天子は天体の動きを観察して民に暦を授ける「観象授時」に基づき1684 日本での天体現象に合わせる貞享の改暦を実現、貞享2年1685 から貞享暦施行。天文方就任で1686 江戸へ転居。\*1)

谷秦山ジンザン 1663-1718 (号は秦山ジンザン、名は重遠、通称丹三郎)は高知の北東の岡合オコウ八幡の宮司の家に生まれる。1679 京都にて浅見綱齋に入門する一方で、山崎闇齋に師事し塾に入りし、闇齋から春海に学ぶことを勧められたという。\*2) 崎門派儒学の修養科目を修学して1680 春に高知へ帰郷。しかし、仕官の道を断って同年秋に再度京都へ行き、巨大なキルビ彗星を目撃、「延宝庚申彗星斗牛に出づ」と著書「壬癸録」及び「天柱密談」に詳しく取り上げている。\*3) 秦山も最初は闇齋に星暦を習っていた。1682 山崎闇齋の訃に上京。1683 四回目の上京。その後も高知で天文の観測と研究を続ける秦山に対して十数名が百俵程度の米を積み立て、1691 から1709 迄、書籍及び観測機器購入の書籍講を作って支援していた記録が「谷秦山手記書籍講出米算用帳」にある。1694 秦山は江戸の春海に学ぶことを藩に出願したが、許可されず。



谷秦山著・谷干城発行 秦山集三十三智  
壬癸録一の三  
— 磁針偏差観測データと—真南北の測定方法

秦山は春海との膨大な文通による教授を受け始める。秦山は同年 1694 の秋立冬に製作の晷義キギ` (方案表とも呼ぶ)と羅針盤を併用して磁針偏差の方向と寸法を測定した。磁針偏差の知識取得の具体的経緯は定かではないが、闇斎、春海との練磨の中で実際に磁針偏差の観測を実行して日本人最古の数値データを具体的に記録したのは秦山である。秦山は 1696 土御門安倍泰福から貞享暦伝授許状を、1697 春海から暦術の印可をもらう。1704 秦山は江戸の渋川春海を訪ね、面談による最後の教えを乞い、「新蘆面命」を著した。1715 春海死去、1718 谷秦山も死去。秦山の遺稿は子孫で西南役の激戦に耐えた官軍の熊本鎮台司令で子爵の谷干城タテキにより、1910 秦山集全五冊(仁、義、礼、智、信)全四十九巻に纏められ出版された。篠崎は秦山集 智の壬癸録ジンキロクの下記記述を取り上げて説明した。



〈晷義キギの十則と十後の影から具南北を測る〉

「磁針所指不正、午丁之間於一尺差十分尺之一、先儒所説未的」

「當時は磁針の南極の指す方によりて判断したもので、午丁は南微西に當り、上記の説明文より偏角を求めると 5° 40' E となる。當時先儒は磁針は、正しく南北を指すもの(指南)と考えてみたが、其は誤りであると秦山は断言したのである。・ ・ 秦山(1663-1718)は保井春海の高弟で彼の作れる百刻環及び晷儀キギが、高知の谷家に現存し、其晷器に描ける磁気子午線の偏角を實測するに、5° 48' E で秦山集の説明と一致し、其の臺に記せる”元禄甲戌立冬節匠人門田惣作製、晷器水平溝秦山書院鎖蔵”より年代を 1694 年とした。

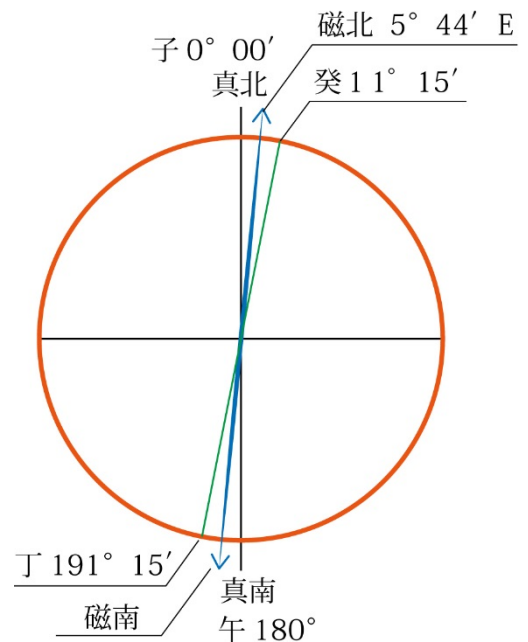
★午=南=180° 丁=南微西=191° 15' ★元禄甲戌立冬節は元禄七年 1694 年の秋。

秦山集、智、三十三 雜著 壬癸録ジンキロクには、「定正南求地之平衍立表於板面午前後東西晷分寸齊同然後半折指表此正南也。與極西所測分豪不差重遠謂元史載正方案其法甚詳當細考之。」と記述。

これは日影で真南北を測る晷儀キギ水平溝のことで下図に示す。板の四方の溝に水を入れて水平を保ち、中心に棒を立てて、半径一尺の円を描き午前に棒の日影が円弧に届いたところに点を付け、午後に再び影が同円弧上になった点に印をつけ、二点間を結んだ線の真ん中と円の中心とを直線で結んでその延長を真南北線とし、磁針羅針盤と併用すると磁針偏差が判明する。(1:0.1 のアークタンジェントである)

磁針の南は真南=午=180° より少し西の丁=南微西= 191° 15' の方向に円弧上の寸法で十分の一尺=一寸だけずれた。逆に磁針の北は真北=子=0° より少し東の癸=北微東=11° 15' の方向に円弧上の寸法で十分の一尺=一寸だけずれる。

半径が 1 尺の円で 偏差の円弧上の長さが 1/10 尺である。半径 1 尺の円の全周の長さは・・・  
 $30.3030\text{cm} \times 2 \times 3.14159 = 190.3992035\text{cm}$   
 円弧上の偏差の長さは 1/10 尺  $30.3030\text{cm} \times 1/10 = 3.0303\text{cm}$   
 磁南は真南より西へ偏り、磁北は真北よりも東へ偏る。



〈東偏 5° 44' とは〉 真北を基準にした場合  
 影の長さ半径 1 尺に対して磁南は真南 180° から  
 丁=南微西=191° 15' の方向へ円弧上で寸法 1/10 尺=5° 44' 偏った。

その角度は・・・

$3.0303 \div 190.3992035 \times 360 = 5.7295818^\circ = 5^\circ 43' 46.49''$ で磁北は真北より東偏になる。

ケンペルによる 1691 年大阪  $5^\circ$  E、吉原(静岡県) $5^\circ$  E は、携帯磁針羅針盤付き sun dial 使用なら精度は粗いが、秦山の観測データを概略で裏付ける結果になる。平素にはない漢文での寸法による偏角の表現に対する桜庭中会員と渋谷秀俊会員の助言に感謝する。畠山唯達会員助言の等偏角線図 1690 とも合う。篠崎が高知の谷家で実見したという晷義や百刻環は、その後行方不明である。篠崎は、冒頭に坪井忠二博士(東大地震研教授・理学部長)の助言で調べたと記しているが、坪井は、油壺地磁気観測施設や柿岡の地磁気観測所に関係の高知県出身寺田寅彦博士に教えを受けており、因縁を感じる。

漂流後捕鯨船の副船長を務めた中濱ジョン萬次郎は、1857 年に幕府の命令で Nathaniel Bowditch's New American practical navigator 1844 年版 (111-119 頁が Variation of compass)を訳本 亜美理加航海書 \*4) \*5) に翻訳し、1861 年には咸臨丸の帰路を操船し、同年同じく軍艦操練所荒井郁之助による品川砲台での磁針偏差の観測が行われた。データが稀少な日本列島での日本人最古の磁針偏差観測から地磁気永年変化研究、航法への運用迄高知は歴史的役割を果たしている。

最後に高知の郷土史家根木勢介氏の資料提供と協力に謝辞を述べる。

- \*1) 嘉数次人 渋川春海と江戸時代の天文学-「天地明察」-の時代 2012
- \*2) 川和田晶子 「元禄時代に於ける天文暦学伝授-渋川春海・谷秦山往復書簡の研究」「科学史研究」第 39 巻 216 号 p131
- \*3) 岡村啓一郎著 「土佐の暦学者たち」1983 年(株)土佐出版社 pp2-3、p37、pp51-53
- \*4) Drifting Toward the Southeast :told in 1852 by John Manjoro illustrated by Kawada Shoryo and John Manjoro Spriner Publications 2004 p129
- \*5) 訳本とされる香川大学図書館蔵「亜美理加合衆国航海習学書」の内容確認は図書館改修工事完了後とする。

この記事は、2013 年 11 月 2 日から 5 日まで高知大学で開催の地球電磁気・地球惑星圏学会での口頭発表内容を補足した。

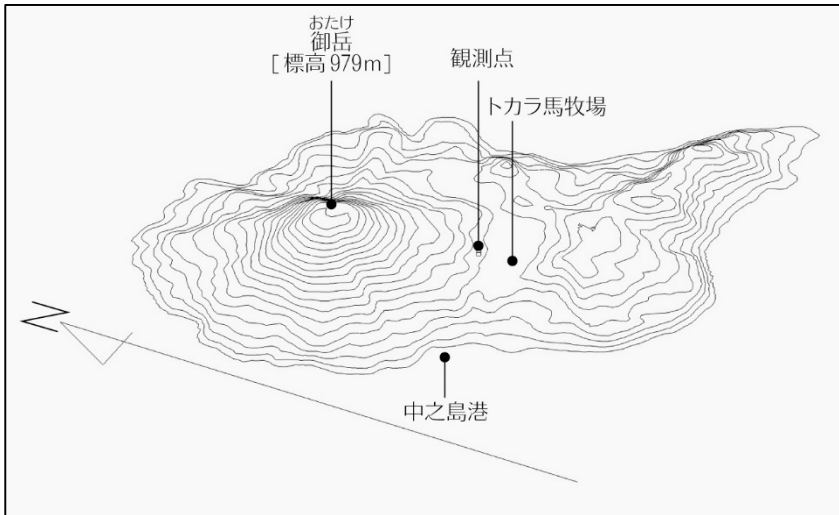
(辻本 元博)

#### 4. <sup>とから</sup>吐噶喇列島中之島の機器設置報告(その1)

9 月 13 日から 18 日、トカラ列島中之島(鹿児島県十島村)に観測機器の設置に行ってきました。プロジェクト代表者の地磁気センター家森教授、京都大学防災研究所火山活動研究センター桜島火山観測所(以下、防災研)の園田忠臣氏、京都大学理学部 4 回生・横山佳弘氏が同行メンバーで、私は設置の計画・手配・施工の担当です。

今回の観測では、地磁気・微気圧変動・降雨量の毎秒値観測で下層大気の乱れが宇宙空間に電流を流す現象を捉えることを目標としています。オーストラリア・Kakadu 観測所とほぼ地磁気共役点の位置にある中之島での同時観測で、上記現象の両半球での出現特性を比較できることになります。観測場所は防災研の中之島観測室を利用させていただきます。ちなみに西側隣地に中之島天文台、柵で隔てられた東および北隣地は黒牛の牧場であり、また斜面地である観測点から見下ろすと日本在来種のトカラ馬の牧場が見えます。



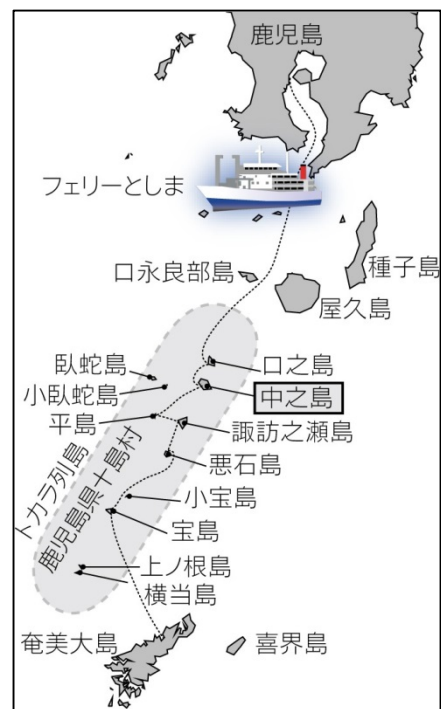


観測機器設置は磁力計、気象計 (Weather Station)、微気圧観測装置です。本当はリアルタイムの観測データ収集を行いたいのですが、現地のネットワーク回線が利用できず、とりあえず半年に1回程度データを回収に行く計画としました。観測期間は2013年から2年間の予定です。なお2009年トカラ皆既日食の際には、短期的に磁力計をこの小屋の近くに設置・観測を行った経緯があります。

ところで、吐噶喇 (トカラ) とはずいぶん難しい漢字表記ですが、十島村歴史民俗資料館によると古来からの呼称の当て字「土葛刺」に薩摩の役人 (?) が口偏を後付けした説があるようです。口偏には「端、縁部」の意味があるそうで、その説明にはひざを打つ思いでした。トカラ列島に行くには、鹿児島港ー奄美大島・名瀬港を往復するフェリーとしま (週に1便か2便出航) が唯一のアクセス方法です。鹿児島港を夜11時に出発し、中之島には翌朝6時過ぎに到着します。遠いのです。また島行きは天候に大きく影響を受けます。今回京都も被害を受けた台風18号が東の海を北上したため海がシケており、私たちの乗る帰りのフェリーは欠航し、1日島に足止めとなったのでした。

物流も全てフェリー頼みなので、到着時の港には全島民138人の内1/3くらいの人が、出迎えと荷物の受け取りに集まっています。ちなみに十島村の中で一番人口が多く、中心的な島が中之島です。

離島では資材手配が普段の設置作業とは違い、以外と大変だと思い知りました。島には、食料や日用品を扱う唯一の売店 (夕方の約1時間しか開店しない) と、飲料自動





＜中之島港で荷揚げされた資材パレット。肥料などと一緒に積まれたコンクリートブロック。＞

販売機 2 台はあると分かっていたのですが、建築資材や道具は現地調達できません。作業想定を何度も繰り返し漏れなく準備、台風シーズンなので島に行けない場合の対策として発送時期の調整など、より細かな準備が必要でした。

ネットワーク回線についても離島ならではの苦労があります。防災研の地震観測データは衛星回線で伝送されていますが、それは残念ながら使える設定にはなっていません。また、周辺の集落には ADSL 回線が通っているのですが、これは NTT 西日本の回線ではなく十島村が事業者となって整備した村営通信回線

で、村民のための通信インフラなので、こちらも我々が利用することはできません。データ収集方法は次回に課題を持ち越しです。



＜気象センサー取り付け作業中

磁力計の設置の場合、本来なら最低でも 30cm ほど地面を掘り下げ、水平を確保し埋設します。しかし皆既日食観測の経験で周辺には茎径 2~3cm の竹(琉球竹)が密生し、人力で地面を掘るのが難しいと分かりました。重機も使えず地面が掘りにくい上に、竹の根が設置センサーを動かすかもしれない、台風の通り道なので風圧に配慮し、さらに南の島の日差しによる温度急変を防ぎたい、観測終了後の撤去も簡単に。それを鉄を一切使わず朽ちない材で、限られた時間内で素人でも何とか造り上げたい。さて、どうしたものか。シート上に砂利敷き、無筋コンクリートブロック積 1m 四方の囲いの計画を立ててみました。



＜磁力計設置予定地は左の竹藪の中。周辺をオーバーハウザー磁力計で確認している。柵右側は牧場で、牛が若葉を食べるので竹が低い高さで保たれている。＞

資材と観測機材の総重量は概算で 600kg 超。フェリーから下ろした資材を受け取り、レンタカーの軽トラで運び早速作業開始しました。竹林に埋没した道を切り開き、ブロックを小屋近くに運搬。センサー設置場所の確認をし、気象センサーは防災研の通信用アンテナのポールに取り付けさせていただき、気圧計は小屋裏手に設置しました。

しかし肝心の磁力計センサー設置は土地利用契約手続きに問題があり、今回は予定場所には設置せず仮設置し、許可が下りた後に再訪し設置作業する事となりました。本稿タイトルが(その1)となっているのはそのせいです。では、残りの設置作業をしにトカラに行きます(11月29日から12月2日の予定)。

(小田木 洋子)