

# 星屑

'00 Dec  
No.309



熊本県民天文台

# デジカメで撮影できる星空

( バックグラウンド・ノイズの処理 )

熊本県民天文台 艶島 敬昭

## 動き始めました

「星空の見える街づくり」第一弾として、城南町の「ふるさとネット」(街づくり懇話会)では、城南町の夜間照明についての現地調査会を、11月13日(月)の夜に開催することになりました。モデルとなる城南町の「火の君文化センター」の照明や、オサダ・ダイノブ前の国道の街路灯を見学する予定です。

あわせて、ギラギラと光を振りまいている施設や商店も数カ所回って、比較していただきますので、城南町での夜間照明の改善活動に弾みがつくものと期待しています。今月号の星屑発送日ですから、皆さんには参加の呼びかけが間に合わず申し訳なく思いますが、地域での具体的な取り組みが始まったことの意義は、大変大きいと考えています。

そこで、先月号でも提案していたように、大勢の人が、楽しみながら、「星空の見える街づくり」に参加できるような、具体的な手法の開発を急がなくてはなりません。今回は、手近にあるデジカメを使って星空の撮影ができないものか試してみましたので、その結果(途中経過かな)を報告します。

## デジカメで星空

市販のデジカメで、長時間露光モードを使って撮影すると、例えばニコンのE800では、画面全体にノイズが発生します。このノイズの強度はかなりのもので、中には白色のスポットになりすでに飽和して

いるものもあるほどです。

画像としては夜景や夜空や明るい星も写っているので、何とか使用したいと思うのですが、これではそのまま印刷したりするのには耐えられない品質です。

これを、何とか使える画像にできないか、というのが今回の「画像処理」の直接の目的です。

### 1. 長時間露出で画像を取得する

ニコンのE800の場合、マニュアルモードで、フラッシュを発光禁止にして夜空を撮影するとほぼ自動的に8秒間の長時間露光モードになり、画像が取得できます。これが元画像です。(画像1)

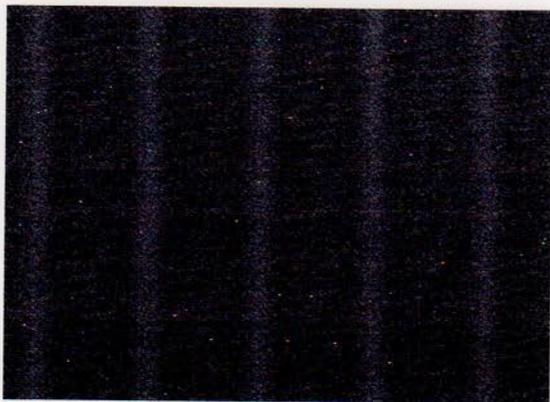


夕方、雁回山方向の西の空に輝く金星

### 2. バックグラウンド・ノイズの正体

まず最初に、画面全体にばらまかれた沢山のスポットノイズが目につきます。これだけでも画像としては使い物にならないレベルになっていることは明らかです。

次に、長時間露出で撮影した画像をトーンカーブ処理して、詳しく観察してみましよう。全体に縞模様のような構造があり、その中に細かい網目模様の明暗も見えていて、CCDのピクセル毎の感度にはかなり系統的なばらつきがあることがわかります。一般の明るい場所での撮影では、露出時間が短いためこれらのノイズは目立たないのでしょうし、基本的な画像処理が行われて、うまく消し去られているのかもしれませんが。



**無露光・8秒露出で撮影したダーク画像**

画面全体に縞模様になったり網目状になったりしているノイズは、CCDの特性によるグラウンド電位のばらつきによるものと考えられますし、プツプツと発生しているノイズは、長時間露光時の熱雑音（熱電子）によるものだと考えられます。これらが合成されて、大変ノイズの多い画像になっているようです。

### 3. ノイズを消すにはどうしたら？（ダーク画像を撮影する）

そうであれば、天体用電子冷却CCDカメラでの画像処理と同じ手法で、ノイズを消し去ることができるはずです。

そこで、8秒間の露出時間中に全く光を入れない状態で撮影した画像を取得しま

す。ニコンのE800の場合、レンズキャップが付属しているので、キャップを取り付けて光が入らない状態にし、フラッシュを発光禁止にして、マニュアルモードで撮影すると簡単にこの目的の画像を取得できます。これを「ダーク画像」とします。「ダーク画像」とは、文字通り「真っ暗闇」を撮影したときにCCD撮像素子に発生する各種雑音電位の合計とでもいうものです。

さて、こうして得られたダーク画像を、もとの夜景や夜空の画像から引き去ることができれば、ノイズのない美しい画像ができるはずです。

### 3. ダーク画像の減算処理

ここから先は、フォトショップ®など画像処理ソフトの登場です。

画像間の演算処理メニューで、夜景や夜空の画像（画像1）から、2. で撮影した「ダーク画像」（画像2）を減算処理します。「明るさの差」という処理でも良いでしょう。とにかく夜景や夜空の画像からノイズ成分である「ダーク画像」分のピクセル毎の明るさを差し引きできればいいのです。天体画像処理専用ソフトのステライメージには「ダーク処理」のメニューが備わっているので大変簡単です。

さあ、結果をご覧ください（画像3）。



みごとにノイズがなくなり、星空の写真らしくなっているのがわかりいただけると思います。

#### 4. ステラナビゲーターで確認

ぐっと星空らしくなった画像ですが、まだ安心できません。星らしく見えている明るい点が本当に星であるかどうかを調べてみました。

今度は、こと座付近を撮影した画像で検証しましょう。ステラナビゲーターを起動し、目的の星野を画面の中心に持ってきます。恒星の設定等級を調整して、画像に見える星の数とほぼ同じ状態にします。そして比較します。少し慣れが必要ですが、明るい星から順に比較していくと楽です。今回テスト撮影した「こと座」の画像では、5.9等星までは写っていることが確認できました。しかも、星以外の場所に変な光点が写っていることもなく、鑑賞に堪えるすっきりした画像になっています。



#### デジカメで撮影しダーク処理したこと座

全体の光量が足りず、印刷するには不向きで、とても「美しい画像」だといえませんが、市販のデジカメ量産機で、

それもたった8秒の露出で「6等星まで写る」、というのは驚きです。

まだ試してはいませんが、このデジカメには露出補正機能がありますから、プラス側にめいっぱい露出補正をかけて撮影すると、もう少し暗い星まで写せるのかも知れません。楽しみです。

#### 5. 応用への期待

「ダーク画像」を引き去るという冷却CD用の手法が、こんなところで役に立つとは思っても見ませんでした。市販のデジカメで「星空が写る」というのもうれしい誤算でした。これを活用して、「星空の見える街づくり」への関心を高め、参加を促すイベントや活動が手軽にできるのではないかと思います。

環境庁の「スターウォッチング」をまねて、各地で一斉にスバルやこと座を撮影してもらおうのです。街なかからだと夜空の明るさにかき消されてしまうかもしれませんが、逆に、街なかからでもデジカメでは微光星が撮影できるかもしれません。もし后者なら、夜空の明るさそのものはまだ6等級以下だといえるので、街灯やネオンサインなど直接目に入って来るいろんな光を規制できれば、美しい星空をすぐにも取り戻すことができるというわけです。

如何でしょうか?ぜひ、みなさんのデジカメでも撮影テストを行ってみてください。

そしてうまく撮影できたら、その画像を私宛に送って下さい。ホームページに掲載して下さってもかまいません。

各地で、「星空の見える街づくり」を推進する一助になれば望外の喜びです。

金峰山少年自然の家で

## 西里小学校5年生

3クラス80名、先生6名が、

11月06日(月)

## 天体観測体験学習

月・木星・土星に歓声

星座や天体の解説：艶島

望遠鏡で観察指導：中島

「天文台に電話がかかってきて、観測会の依頼があった」と聞いた。場所は金峰山の少年自然の家、連休明けの月曜日の夜という予定。これでは誰も行けそうにないかとも思いながら、結局、引き受けてしまった。

当日は幸い晴れの良いお天気。18時に現地集合という予定だったので、前日から望遠鏡一式を車に積み込んでおいた。仕事を早目に切り上げて、市内を抜け、金峰山へ向かう。到着後、望遠鏡をどこに据えるかでちょっと悩んだが、早々と北極星が見え、東側の視界が確認できたので、玄関前広場の一番端っこに口径28cmのC-11を組み立てし、準備完了。今日は、木星や土星が20時前には東の空に昇ってくるはずで、ぜひ、土星の輪を見てもらいたいと考えたわけ。



月は日没前から青空の中に白く輝いていて、半月をすぎたばかり。欠け際のクレーターははっきり見えるし、ウサギさん

模様もちゃんと分かる。空は月明かりで明るいから、星は3等～4等ぐらいまで見えている。一応申し分のない観望会日より。簡単に手順をうち合わせし、始まりの時刻を待つ。食堂で待機中の子供たちは、なかなか元気がよさそうで、ちょっと不安がかすめる。ここは最初が肝心と、やや緊張。



そこで、子供たちに「楽しい観望をするため」に協力を依頼。

その1. 走り回らないこと。

望遠鏡の架台は鉄のかたまりだし、精密機械。走っていても望遠鏡にぶつかったら子供たちは大笑いしながら約束してくれた。

その2. 懐中電灯をできるだけつけないこと。特に人の顔に向けて照らさないこと。

この理由もちゃんと説明した。人の目の瞳は、暗いところでは直径7mm程度まで大きく開くこと。だけど明るい光が目にはいるとキュッと縮んでしまい、もう一度

開くまでに時間がかかること。縮んでしまふと星の光が見えにくくなることなど。

約束できますか?の質問に「ハイ!」と答える子供たちは、もう星空探検の準備完了という雰囲気。そこで、今度は今夜の観望手順の説明。

みんなに頭の上を見上げてもらおうと、夏の大三角が見えている。南の空には半月過ぎの月。まず、これらの天体の見えている位置、周りの景色、北極星のある北の方角をしっかりと覚えてもらう。つぎに、80人を宿泊の班構成を利用して大きく二つのグループに分けてもらった。望遠鏡で観察するグループと、星座観察のグループだ。

望遠鏡組は早速「月」の観察に取りかかる。見事なクレーターに思わず息をのむ子供たち。やっぱり「C11」は良い。重くて組み立ては大変だが、「C8」と比べると集光力が大きく見え味が随分違う。

星座観察組は、まず、夏の大三角から。特製のハロゲン強力懐中電灯で「大三角」を指し示して解説を始めると、その威力に子供たちもびっくり。とくに、手製の遮光フードに関心が集まった。手作り道具が天体観察に役に立つということが、子供たちの興味を大いに引きだしたらしい。

材質や作り方への質問が殺到、説明のついでに赤いセロハン紙をかぶせた「星空観察用懐中電灯」の作り方も。さらに、星座早見盤や解説書を手元に置いておけば、自分で天体観察ができるとその方法を説明。

白鳥座の形について質問が出たので、白鳥の形を強力ライトで星空に描く。大きな白鳥が浮かび上がって、子供たちはびっくり。こんなに大きい星座だとは思っていなかったようだ。やはり本物の星空は



良い。「形が分かったら・・・」と、次は夏の大三角のそれぞれの星までの距離を説明。

ベガ（織女）までが27光年で、アルタイル（牽牛）までが16光年。なんて言っているうちは「ふーん!?!」ぐらいで聞いていた子供たち。白鳥座のデネブまでは1500光年もある!と聞いて目を白黒。いったい星空とは何なんだ?と不審に思い始めたらしい。しめしめ・・・! では! と、今度はアンドロメダ星雲のある（はずの）場所を光の筋で指し示す。

ここに見えるのは、皆さん良くご存じ、お隣の銀河=アンドロメダ星雲。230万年前の（人類が猿から分かれた頃、向こうを出発した）光なんだよ! と解説すると一斉に「えーっ!」と声上がる。そばで聞いている先生達も、思わず「ほあーっ!」とうなずいている。

こんな調子で楽しくやっているうちに、木星・土星が東の空に登場。子供たちは望遠鏡に長い列を作った。なかなか列が終わらなかつたのは、もう一度見たくてしようがなかつたかららしい。

最後に集まって、もう一度みんなで星空を見上げると、月も夏の大三角も大きく動いて、地平線に近づいていた。

たつぷりと星空を楽しんだ子供たちの、嬉しそうな笑顔をご覧下さい。

## 自己紹介&ミラ観測へのお誘い

よ山由紀多

熊本県民天文台の皆様、こんにちは。静岡県・京都府・大阪府を転々とした後、この度熊本へ帰ってきた土山です。こちらへお世話になっていたのは藤山に天文台を建てようとしていた時分の大昔ゆえ、心機一転、自己紹介をさせていただくことになりました。

天文台の完成を待ちわびていたにもかかわらず、天文台の開所前に進学のために去って以来、随分久しぶりの熊本です。京都の明るい空を見上げ、何とか星を見る環境を作りたいという願いから、やはり天体観測を趣味とする夫と一緒に熊本移住を決めました。

京都の家からは肉眼で2等星がやっとという有様でしたので、帰熊本早々、星がたくさん輝く空に感動しています。たぶん熊本の空も年々明るくなっているのでしょうか、私たちには熊本市の空でさえ夢のよう。是非これからいろんな観測に手を広げていきたいと思えます。

申し遅れましたが、私と夫の内藤

亮介は変光星観測をしている珍しい？夫婦で、ホームページ【MiraHouse:<http://www4.airnet.ne.jp/mira/index.html>】で変光星の観測結果の紹介などを行っています。せっかく熊本へ来たのですから、皆さんと観測の話などもできればと思っています。折しも、有名な変光星ミラが現在肉眼で見えていますので、この機会と一緒に観測をしてみませんか。

実は、ミラにはクリスマスにまつわる伝説があるのです。イエス・キリストが生まれた夜、東方の3人の博士をイエスの元に導いた星（ベツレヘムの星）が、明るく増光したミラだったのではないかという、『スカイウォッチャー』誌1989年11月号で金井三男氏により発表された説です。

この説にちなんで、日本変光星研究会では毎年この時期に“クリスマスにミラを見ようキャンペーン”を開催しており、申し込むと、初心者にも分かりやすい『ミラ観測ハンドブック』が送付され、観測報告をすると

毎回丁寧なフォローの策書を届けてもらえます。私は初回からこのキャンペーンに参加していますが、全国のベテランから初心者まで多くの観測者の手によりミラの光度曲線が伸びていき、その中で自分の観測値を確認できるのは、実に刺激のかつ楽しいものです。明るくなったミラならば、観測に特別な機材は必要ありませんし、肉眼でもできるくらいお手軽です。ちょっとでも興味を持たれた方は、ぜひとも下記へお問い合わせ下さい。

ダイニックアストロパーク天究館  
ミラキャンペーン係

〒522-0341

滋賀県犬上郡多賀町多賀283-1

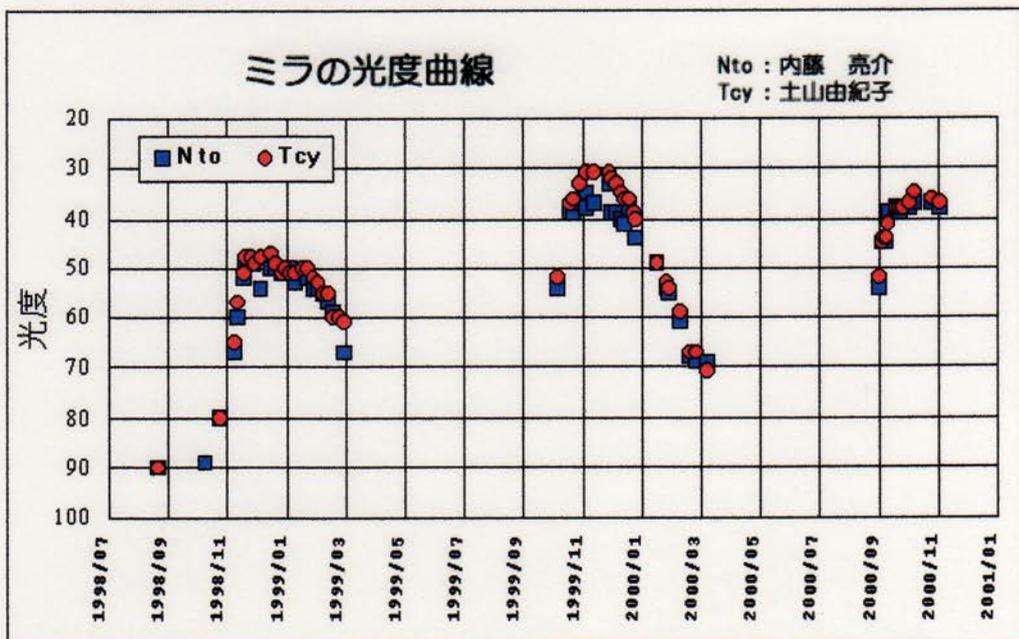
FAX 0749-48-2129

E-mail HHF00200@nifty.ne.jp

また、日本変光星研究会のホームページ(<http://www4.airnet.ne.jp/mira/nhk/index.html>)でも詳細を知ることができます。

これから晴れた週末などには天文台の近くに望遠鏡を広げ、変光星観測をしていると思いますので、声をかけていただければ観測サポートも致しますよ。

そういうわけで、内藤共々、これからどうぞ宜しくお願いします。



## ソフトボール大会顛末記。

こんにちは。熊本大学「天文部(旧天文研究会)」部長の平井です。かなり前(正確には6月ぐらいから…かな?)から、「この星屑の原稿を書け」と天文台の皆さんに言われ続け、ひたすら渋っていたところ、11月12日、学生対天文台社会人による、ソフトボール大会を機に、天文台の方々の視線の中で、半ば強制的に書かされることとなりました。しかも昼間っから酔っています(笑) もう少し、自己紹介の文を書くべきかもしれませんが、割愛させていただきます。



この大会は、第二回大会で、天文台のからの連絡がなかったために、個人的にてつきり無いものと思っていました。サークルとしても、あまり活気がなく、いったいどうなるのだろうと、前日まで、もめていました。個人的には、レポートと、二日酔いと睡眠不足で、「はあ…かったるう…」

と、どーでもいい気分でした。それは、行動にも表れ、ソフトボールの道具は集めず、人すらも集まらない状況でした。

しかし、社会人は違いました。前回負けた雪辱をはらそうと、前回より多くの人を集めて、燃えていました。足りない道具も用意していただきました。かたや、学生はやる気なし…。結果はというと……

「時間切れ引き分け」 ……まあ、こんなものでしょう。社会人の方はソフトボールでセーフティバントなどと言う荒技を使ったにも「かかわらず」、引き分けでした。(自分が負け投手の危機であった事は棚に上げておきます。)

社会人は今度こそ勝とうと、さらに燃えています。今度は真面目に人をあつめて、返り討ちにするつもりです。まあ、勝って当然でしょうけど(宣戦布告?)

今回の教訓としては、「投手は、ある程度上手いと打ち込まれる」ということですか。(自分が打ち込まれたことに対するいいわけ?)

その後天文台で鍋会が開かれました。この原稿もその鍋会の中で書かれています。瞬時になくなる鍋の中身、写真にも目もくれず、黙々とみんな食べていました。

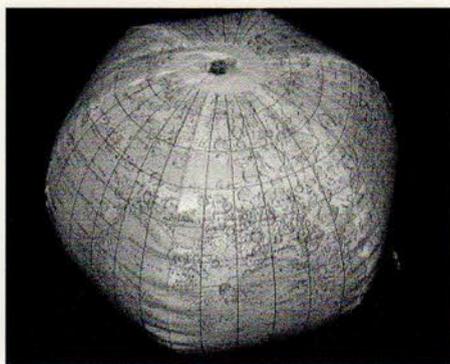
私事ですが、さすがに眠いので、この辺で…。

# 10月の県民天文台 ～運営日誌より～

開台率 9日/30日=30.0% 一般来台者数76名 会員来台29名

日付	天気	来客数	担当運営	記事
1日(日)	くもり	0名	艶島	今日は保育園などの運動会。そのせいでしょうか来台者ゼロ。そこで土星、木星をデジカメで撮影テスト。まだ高度が低いので木星はフニユフニユ、土星は小さくて今いち。アダプターをとっかえひっかえ悪戦苦闘。広角レンズでのコリメートにはなかなか厳しい対象です。
3日(水)	晴			引き続き土星、木星のデジカメでの撮影テスト取付アダプターを新たに製作したのでグッと楽に撮影できるようになった。 まだ高度が低いので画像としては今いちだがデジカメではピントを確保しながらドンドン撮れるので楽チン。広角ではなく、標準か中望遠鏡のレンズ付のが欲しいなあ。そしたら今の倍以上にうつるはず！（艶島）
8日(日)	曇	なし	小林M	市内は晴れ間が多かったのにどんぐもり昼間の雨のせいかお客さんはなし。
9日(月)	晴		艶島	月、ベガ、ダブルダブルスター、天王星 富永君が月面撮影にチャレンジ 私はデジカメで月面撮影でも途中でデジカメ不調になり撮影したデータがこわれたようです！！ NHK 伊藤アナウンサー
13日(金)	晴	11人	小林J、長谷、西嶋	月、ベガ、ダブルダブルスター、アルビレオ、土星、木星 今期初めての土星木星じゃないでしょうか
14日(土)	はれ	52人	中島、艶島、高田、中尾の	月、ベガ、土星、木星、アルビレオ トークアバウト 小林J、小林M、西嶋、立川、松本、平井、前田
15日(日)	晴	4名	艶島、高田、かい、小林M、山口	月、木星、土星、アークトゥルス、ベガ ISSとスペースシャトルが18:30ごろ北西の空を通るといことで艶島と高田がスタンバっていたが高度を低すぎて観測できず。山口親子
21日(土)	曇	3名	中島、小林J、高田、中尾、徳尾	橋本さんが来台されました。 木星、土星、アンドロメダγ

26日(木)	曇りのち晴	6名	艶島	デジカメで撮影テスト 久しぶりの晴れ間なのでテストでもシーイング悪し。木星が「フットウ」している。土星を撮影した後しかたなく木星、土星、すばる付近を「星野写真」として撮影テストしました。
--------	-------	----	----	--



↑長谷先生が100円ショップで買ってきた月球儀。なかなかチャッチイ

←「自然を愛する会」で子供達の世話をしている学生さんから丁寧なお礼のハガキをいただきました。



↑天文台に寄りついているノラ猫

朝晩の冷え込みも厳しくなってきましたが、いかがおすごしでしょうか。

先日「昨日は大変お世話になりました。月面、ベガ、土星、どれも私の脳裏に焼き付いています。宇宙のこと、星の命のこと、タイムマシンのこと…。子供達なりに、大学生なりにいろいろなことを考えさせていただきました。これから先様々なことで生かしていきたいと思っています。

星について熱く語る皆様の顔が目に浮かびます。どうぞお体に気をつけて。本当にありがとうございます。

ヒューマンネイチャースクール「空」プログラムチーフ 志柿由美



←関東で活躍されている流星観測家の橋本岳真さんが出張のついでに來台されました。

橋本さんのホームページ

<http://www.din.or.jp/~thashi/>

3日と続かない秋の晴天。天文台へ星を見に行こうとすると、曇りや雨。よほど日頃の行いが悪いのか、はたまた行いがよすぎて、誰かのやきもちか・・・んなわけないですね。久しぶりに快晴の夜。東の空からか見慣れない明るい星が二つ。へ？と・・・木星と土星だったのですね。いやー、あんなところに輝いていたとは。さて、今年も最後の号までお付き合い頂いて、有り難う御座いました。来年は、どんな時代になることやら。では、来年は21世紀で酒が飲めるぞー。酒が飲める飲めるぞー酒が飲めるぞー。

### ★ 1 2 月の天文現象 & 行事 ★

- 4日(月) 上弦(12:55)
- 7日(木) 大雪(たいせつ…寒気ますます盛んとなり、大雪の気配も強くなる)
- 9日(土) **トークアバウト(天文台にて 20:00~)**
- 11日(月) 満月(18:03)
- 12日(火) おうし座と星の食
- 14日(木) **ふたご座流星群が極大**
- 18日(月) 下弦(09:41)
- 21日(木) 冬至(とうじ…太陽が黄道の南限にあり、北半球では最も昼が短い)  
**忘年会? 今度は熊本市内で開きたいですね!!**
- 22日(金) こぐま座β流星群が極大
- 26日(火) 新月(02:2)
- 30日(土) 夕方、月が金星に接近

熊本県民天文台機関誌 「星屑」 2000年12月号 通巻309号

発行所 熊本県民天文台事務局 〒861-4226

熊本県下益城郡城南町塚原古墳公園内 熊本県民天文台

TEL 0964-28-6060

振替口座 01980-0-24463

熊本県民天文台事務局 担当 中尾 富作

ホームページ [http://www.kmt-technopolis.or.jp/KUMA/KCAO\\_TST.HTML](http://www.kmt-technopolis.or.jp/KUMA/KCAO_TST.HTML)