

日本天文協議会
(財)日本眼科学会
(社)日本眼科医会

2012年5月21日(月)

日食を安全に観察するために

2012年5月21日(月)の朝、**日本全域で見られる日食**が起こります。なかでも、九州地方南部から関東地方付近にかけての帯状の範囲では、太陽の中央部分が月に隠されて太陽がリング状に見える「金環日食」になります。

日食は自然や科学への関心が高まるきっかけとなる現象です。宇宙における地球・月・太陽の位置や運動を実体験できるととても貴重な機会です。学校でも、多くの児童・生徒の皆さんで日食について学習し、ぜひ実際に観察していただきたいと思います。

日本天文協議会、日本眼科学会、日本眼科医会は、日本中の児童・生徒の皆さんが日食を安全に観察してほしいと願い、日食の観察方法や注意点をまとめました。

安全に充分配慮して日食観察を！危険回避のお願い

太陽の光はひじょうに強く、日食の観察には危険が伴います。太陽をじかに見つめてしまったり、誤った方法で観察を行うことはたいへん危険で、日食網膜症（※1）と呼ばれる目の障害につながります。

もっとも危険の少ない観察方法は、ピンホール効果の原理で投影された太陽の形を見る方法です。これは直接太陽に目を向けることなく観察することができます。直接太陽を見上げる観察を行う場合は、日食観察グラス（※2）を正しく使用することがきわめて重要です。いずれの方法でも適切な指導の下での実施が必須です。

また、日食の始まりは午前6時台、終わりは午前9時前後ですが、太陽がリング状に見える最も注目の時間帯は、午前7時半ころで、朝の通学時間と重なります。通学途中の道路上などで興味の赴くままに見上げてしまうと、目を傷めるおそれがあるだけでなく、交通事故にあう可能性も高くなります。通学途中での観察は避けるよう、日食当日は登校にあたっての配慮など、安全に観察できる環境の検討もお願いします。

※1 日食網膜症

不適切な方法による日食観察で起こる目の障害の総称。一過性で軽快する例から永続的な視力低下に至る例まであります。観察直後は異常がなくても、数時間後に目が痛む、視野の真ん中に影が生じる、ものがゆがんで見える、視力が低下するといった症状が出ることもあります。

※2 日食観察グラス

安全な日食観察（または太陽観察）をするために開発・製造された専用フィルター付きの器具類。製品名では「しゃ光板」「太陽めがね」「日食グラス」などと表記されますが、ここでは「日食観察グラス」とします。

ポイント

- ◎ 適切な観察方法を周知して、日食網膜症を防ぎましょう
- ◎ 朝の通学途中に観察しないよう、危険のない観察環境を検討しましょう

学校で日食観察会を開く場合は

- 教職員や保護者の皆さんと事前に相談することが重要です。
- 日食の始めや終りの時刻、日食の進み方、リング状に見える継続時間は、観測地点によって異なります。予報を調べておきましょう。
- 観察場所としては、朝の太陽が見えるところ、つまり東の空が開けているところが適しています。
- 児童・生徒の人数に対して観察用具の数が足りないと、リング状の太陽を観察できない場合もあります。太陽がリング状に見える継続時間は、国内最長の地点でも5分間程度です。
- 観察の順番を待つ児童・生徒が直接太陽を見てしまわないよう、日陰の待機場所や、指導者の人数を確保するなど、観察時以外の安全確保にも注意が必要です。
- 安全の確保について事前に保護者に周知するとともに、児童・生徒に対しても、危険な方法で日食を観察しないよう、観察方法についての十分な説明が必要です。
- 事前に地域にある科学館、博物館、プラネタリウム、公開天文台などに相談をしておくといでしょう。

2012年5月21日(月) 日食を安全に観察しよう

日本全域で見られる日食が起こります

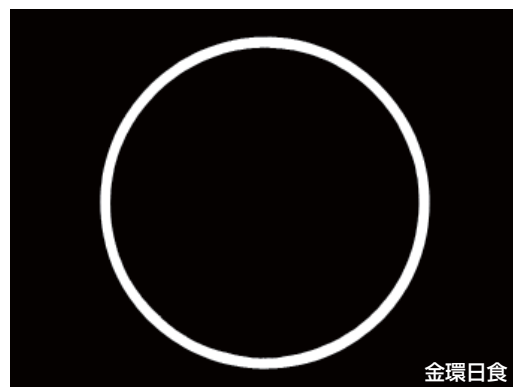
2012年5月21日(月)の朝、日食が起こります。国内では、九州地方南部、四国地方南部、近畿地方南部、中部地方南部、関東地方など広い範囲で金環日食(右上図)となります。金環日食が起こらない国内の各地域でも、太陽が大きく欠けた形に見える部分日食を見ることができます。

国内での金環日食は、1987年9月23日に沖縄で見られて以来25年ぶりです。そして次回の日本における金環日食は、北海道で18年後の2030年6月1日になります。

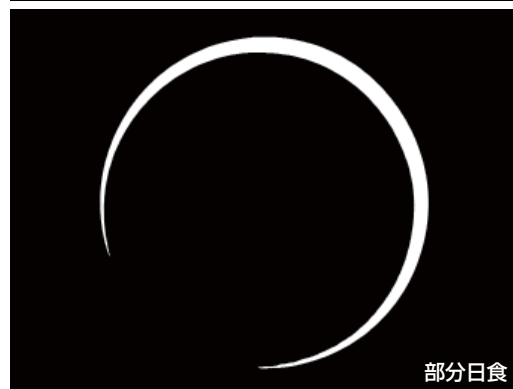
金環日食と部分日食

日食は、太陽が月に隠される現象です。太陽の前を月が横切ることによって起こります。

金環日食は、月が太陽よりもわずかに小さく見えるために、太陽の中央部分のみが月に隠され、太陽が月のまわりからリング状にはみ出して見える日食です。金環日食の前後の時間や、周辺の地域では、部分日食(右下図)が見られます。



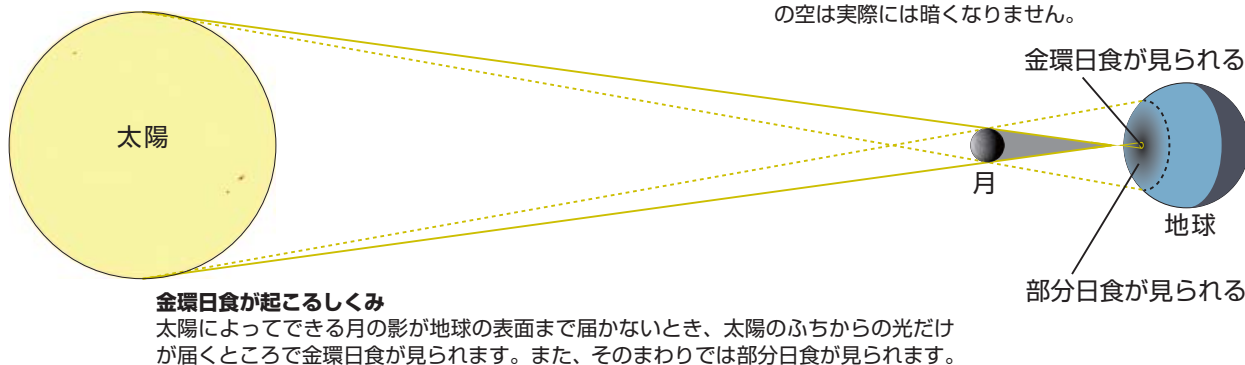
金環日食



部分日食

金環日食と部分日食

写真は1987年に沖縄で撮影されたものです。日食観察グラスを用いて見たイメージに近い写真です。背景の空は実際には暗くなりません。



金環日食が起こるしくみ

太陽によってできる月の影が地球の表面まで届かないとき、太陽のふちからの光だけが届くところで金環日食が見られます。また、そのまわりでは部分日食が見られます。

太陽を直接見てはいけません！

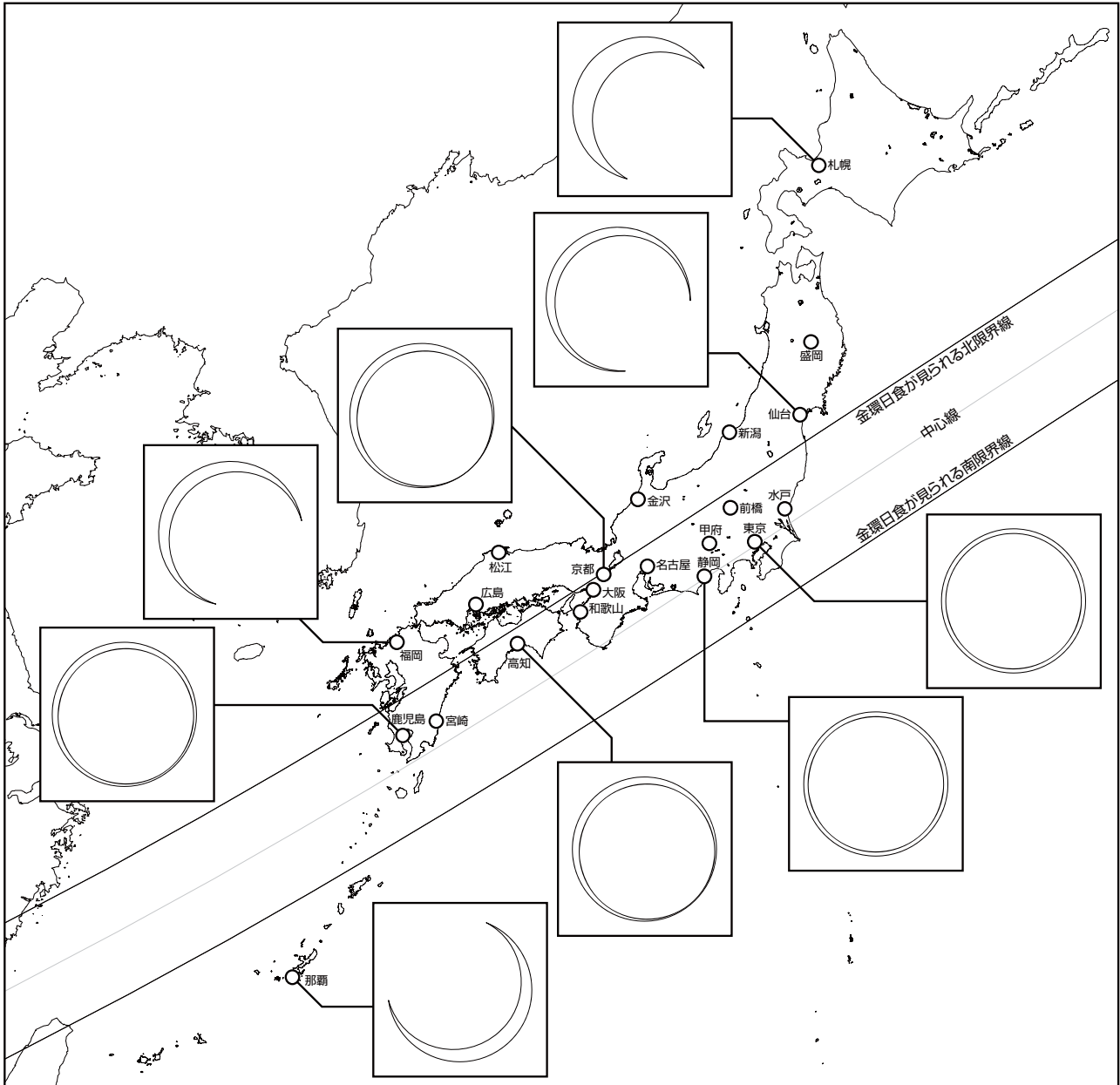
金環日食の最中も含め、どんなに太陽が欠けた状態でも、太陽をそのまま直視してはいけません。太陽の光はひじょうに強く、肉眼で直接見つめると、わずかな時間であっても目を傷めてしまう危険があります。

また、日食観察グラスの代わりになると思われがちな、色つき下じき、すすを付けたガラス板、色ガラス、サングラスやファッション用グラス、ゴーグル、感光したカラーネガフィルム、カメラ用のND(減光)フィルター、重ねた偏光板などを用いることは、適切な減光が得られないことや、目には見えない有害な光線が目の奥に届いて網膜を傷つけてしまうおそれがあり、たいへん危険です。これらの日食観察グラスの代わりに用いて太陽を見ないようにしましょう。

「日食の観察方法」では日食を安全に観察するいくつかの方法を紹介しています。参考にしてください。

日食の予報

金環日食となる帯状の範囲とその中心線、国内の主な地点における食の最大の図、および時刻を示しています。



主な地点

地名	食の始め	食の最大	食の終り
札幌	6時33分07秒	7時49分49秒	9時17分35秒
仙台	6時23分46秒	7時40分16秒	9時09分08秒
福岡	6時15分51秒	7時25分26秒	8時45分43秒
那覇	6時06分21秒	7時13分00秒	8時29分58秒

金環日食が見られる主な地点

地名	食の始め	金環日食の始め	食の最大の時刻	金環日食の終り	食の終り
東京	6時19分02秒	7時31分59秒	7時34分30秒	7時37分00秒	9時02分37秒
静岡	6時17分43秒	7時29分44秒	7時32分13秒	7時34分42秒	8時59分10秒
京都	6時17分41秒	7時30分00秒	7時30分35秒	7時31分09秒	8時55分17秒
高知	6時15分24秒	7時25分11秒	7時26分46秒	7時28分21秒	8時49分35秒
鹿児島	6時12分49秒	7時20分05秒	7時22分11秒	7時24分17秒	8時42分26秒

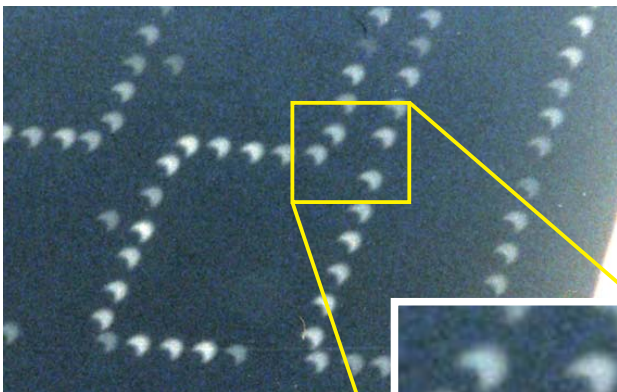
予報時刻は国立天文台による。(計算地点における時刻です)

日食の観察方法

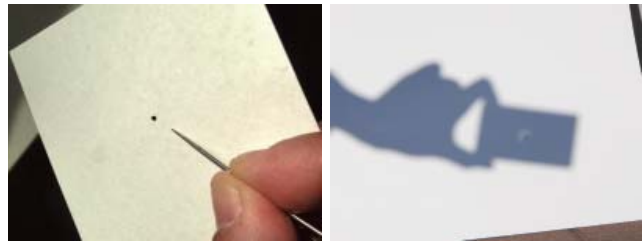
日食を安全に観察するいくつかの方法を以下に紹介します。投影された太陽像を見る間接的な観察方法(①、②、④)と、日食観察グラスを通して太陽を直接見る観察方法(③)があります。間接的な観察方法は直接太陽に目を向けることなく観察することができるため安全性は高いと言えますが、いずれの観察方法も十分な注意が必要です。

観察方法① ピンホール効果の原理で紙に映った太陽を観察する

太陽を直接見ることなく、ピンホールカメラの原理を利用して観察する方法です。厚紙にあげた小さな穴を通した太陽の光を白い紙に映すと、太陽の形がわかります。穴は円くなくてもかまいません。地面に映った木漏れ日でも太陽の形がわかります。身近なものを利用してできる危険の少ない観察方法ですが、**誤ってピンホールを通して太陽を直接見てしまうことのないように注意が必要です。**



たくさんの穴に光を通すと
厚紙にたくさんの穴をあけると、その影の中には太陽の形が穴のならびのように映ります。



簡単な方法

ピンで穴をあけた厚紙の影を白い紙に映してみましょ。少し離れて映してみると穴を通った光が太陽の形に映ることがわかります。



木漏れ日にも注目

葉っぱのすき間がピンホールの役目をしていると、地面に映った木漏れ日でも同じような現象が見られます。



箱や筒でも

箱型や筒型の観察用具を作ることができます。

観察方法② 鏡で壁に投影した太陽の形を観察する

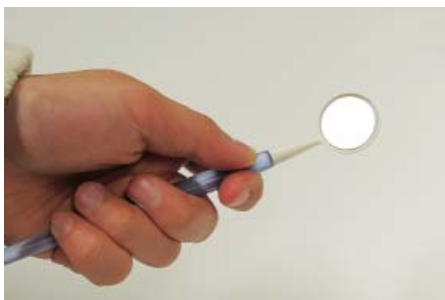
小さな鏡で太陽の光を反射させ、壁などに投影した太陽の形を観察する方法があります。小さな鏡がピンホールと同じはたらきをして、太陽の形が映し出されます。大きな鏡でも、鏡の一部のみ残して黒い紙などで覆うようにすれば使えます。投影する壁までの距離が鏡の大きさの200倍くらい(反射部分の大きさが1cmなら壁まで2m程度)あれば、太陽の形がわかりやすくなります。

反射した光が目に入らないように、鏡と投影する壁の間の経路には十分な注意を払ってください。



鏡で壁に投影する

小さな鏡を用いるか、鏡が大きい場合は穴をあけた紙でおおうとよいでしょう。不思議に思えるかもしれませんが、光を反射する部分の形に関係なく、太陽の形はきちんと映ります。



観察方法③ 日食観察グラスを使って太陽を観察する

太陽を直接観察する場合には、日食観察グラスを正しく使ってください。日食観察グラスを使う場合に留意すべきことがあります。

- ◎ 太陽をさがすときは、いきなり太陽の方を見るのではなく、太陽を背にして（または顔を下に向けて）日食グラスを正しく顔に当ててから、太陽のほうを見るようにしましょう。
- ◎ めがねをかけている場合は、日食観察グラスと顔とのすき間が大きくなるので、手ですき間をおおうようにして、周囲からの光が直接目に入らないようにしましょう。
- ◎ 望遠鏡や双眼鏡などと組み合わせて使うことは絶対にしてはいけません。
- ◎ とくとき目を休めながら観察し、長時間ずっと太陽を見続けることは避けましょう。
- ◎ もし目に違和感があったり疲れを感じたりした場合は、すぐに観察を中止しましょう。



日食観察グラスを使う
観察中に顔から外してはいけません。



日食観察グラスの例

持っているだけでは安全とは言えません。注意事項を守り正しい使い方をすることが大切です。

なお、日食の当日、雲が多い場合は、特に注意が必要です。日食観察グラスを使っているときに太陽が雲に隠れてしまうと、つい日食観察グラスをはずして直接太陽を見てしまいがちです。このときに雲が切れて太陽が出てくると、目を傷めるおそれがあります。雲が多い場合には、日食観察グラスを使う観察方法を避けるか、観察を一齐に中断するなど、安全の確保には十分に注意してください。

使用に際しては、製品のパッケージや添付の文書で規格や安全性に関する表示を確認するとともに、**必ず製品の使用説明を読み、禁止事項・注意事項を守ってください。**

観察方法④ 望遠鏡に太陽投影板を取り付けて太陽を観察する

望遠鏡に太陽投影板を取り付けて投影した太陽像を観察する方法があることを参考までにご紹介します。この方法は太陽観察について熟知した指導者のもとで行うことが不可欠です。経験者が望遠鏡から常に離れないように付いていないとたいへん危険です。経験のある方がいない場合はこの観察方法は避けてください。

望遠鏡や双眼鏡は、肉眼で見るとははるかに多くの光が集まるので、**絶対に望遠鏡や双眼鏡で太陽を直接見**てはいけません。望遠鏡で日食を観察する場合は、望遠鏡に太陽投影板（太陽観察専用の投影板）を取り付け、太陽の像を映す投影法と呼ばれる方法で、間接的に観察します。望遠鏡を囲むようにして数人で同時に観察することができます。

投影法は太陽を直接見ないという意味では比較的安全性が高い観察方法ですが、人間が接眼レンズと投影板の間に顔をを入れて望遠鏡をのぞき込んでしまったり、ファインダーを使用可能な状態にしたまま観察してやけどを負うなど、



使い方を誤ると重大な事故が起こり得ます。指導者が付き添い、事故が起こらないように注意してください。

なお、古い望遠鏡の場合、望遠鏡をのぞいて太陽を直接見るための太陽観察用サングラス（接眼レンズに装着するタイプ）が付属している場合がありますが、熱で割れる危険性があるので使用しないでください。

投影法に適さない望遠鏡もあります。十分な知識と安全性の確認が必要です。

望遠鏡による太陽の観察

望遠鏡を用いる観察会では、指導者が付き添って望遠鏡の操作を担当するなど、事故が起こらないよう常に注意し、参加者も指示にしたがって観察してください。



太陽投影板を用いた日食観察

投影法は投影板に映った太陽の形を数人で同時に観察することができる方法です。絶対に望遠鏡を目のぞいてはいけません。

もし目に異常を感じたら

もし、日食観察中や観察後、目に異常を感じたら、速やかに近くの眼科を受診してください。その際には、診断に役立つ情報として、「観察方法と使用用具（裸眼だったかどうか、使用した遮光用具の種類、望遠鏡・双眼鏡使用の有無や使用方法、等々）」、「観察時間（何分、何秒など）」を医師に正確に伝えてください。

観察方法について知る・調べる

日食の観察方法について理解を深めるために、ぜひ、2012年金環日食日本委員会のウェブサイトをご覧ください。

2012年金環日食日本委員会 <http://www.solar2012.jp/>

もっと詳しく知るには

これらのインターネット上の情報もご活用ください。

国立天文台 2012年5月21日 金環日食の情報

<http://naojcamp.mtk.nao.ac.jp/phenomena/20120521/>

日食の概要や観察方法が一般向けに解説されています。

国立天文台 暦計算室 日食各地予報

http://www.nao.ac.jp/koyomi/koyomix/eclipse_s.html

お住まいの地域をはじめ日本各地における日食の時刻など、日食の予報を調べることができます。

世界天文年 2009 日食観察ガイド (世界天文年 2009 日本委員会)

<http://www.astronomy2009.jp/ja/webproject/soecl/index.html>

2009年の日食前の解説ですが日食の観察方法や危険回避のための情報などがまとまっています。

天文教育普及研究会 日食情報ページ (日食の安全な観察推進ワーキンググループ)

http://tenkyo.net/iya/eclipse/eclipse_index.html

日食観察による目の障害等発生に関する調査 (2009年)、各種フィルタ類の透過率測定結果などがあります。

2012年金環日食日本委員会について

天文と科学の理解を日本の社会に広げるための合同組織として設立された「日本天文協議会」は、金環日食を安全に楽しむための適切な情報発信を行うことをめざした委員会「2012年金環日食日本委員会」を立ち上げ、観察方法の情報提供などを行っています。このリーフレットに関するお問い合わせ先もこちらです。

<http://www.solar2012.jp/>

日本天文協議会は、下記の8団体から構成されています。(2012年1月現在)

社団法人 日本天文学会	自然科学研究機構 国立天文台	宇宙航空研究開発機構
天文教育普及研究会	日本プラネタリウム協議会	日本公開天文台協会
日本天文愛好者連絡会	星空を守る会	

日食へ向けた事前の準備や練習にあたり、地域にある科学館、博物館、プラネタリウム、公開天文台などに相談してみるのもよいでしょう。

このリーフレットは、学校向けの情報提供として作成したものです。

日本天文協議会 <http://www.astronomy2009.jp/ja/beyond/>

財団法人 日本眼科学会 <http://www.nichigan.or.jp/>

社団法人 日本眼科医会 <http://www.gankaikai.or.jp/>

(2012年2月作成)