

# 海と地球温暖化を考える

神戸海洋気象台



# 地球の環境はこのままでよいのか？

## ～安心できる環境を未来の世代に伝える～

いま、私たちの住む地球は、異常気象、地球温暖化に伴うさまざまな現象（生態系の激変、海面上昇による海岸の浸食など）、オゾン層破壊による地表への紫外線到達量の増大、酸性雨、海洋汚染、土壌の流出や砂漠化、森林の減少など、様々な問題を抱えています。また、都市部では、ヒートアイランド現象など、市民生活の快適性や機能を低下させる問題が発生しています。

これらの問題、いわゆる地球環境問題は、私たち人類が快適さ・便利さを追求してきた結果、負の産物としてもたらされてきた側面があることを見つめ直す必要があるのではないのでしょうか？

世界各地の民族伝承では、「自然からの恵みは次の世代に残すもの、今の我々が口にするのは余り物」という思想が多く見られます。こういった先人の知恵に反して、私たちの世代は、現在の資源を自ら食いつぶしてしまおうとしていないのでしょうか？

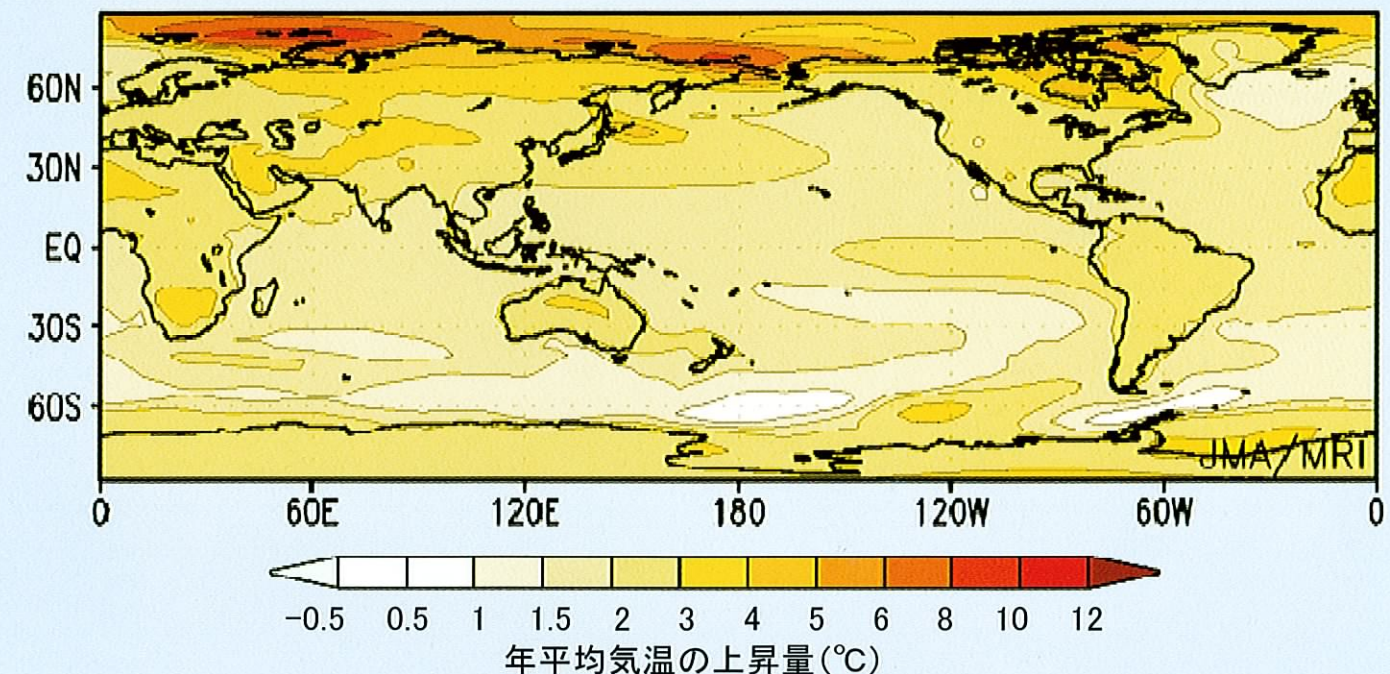
このパンフレットでは、これらの様々な地球環境問題のうち、特に「地球温暖化」について、また、地球温暖化と海との関わりについて、皆さんに考えていただくための手がかりを書いてみました。



# 地球は温暖化しているのか？

世界の気候変動（や関連分野の）研究者で構成された組織に、「気候変動に関する政府間パネル（IPCC）」があります。このIPCCが、地球温暖化に関する最新の科学的成果を平成13年（2001年）にとりまとめた「第三次評価報告書」（これから、「IPCCレポート」と呼びます）には、既に人類の活動による影響で地球が温暖化してきていると示されています。

つまり、大気中に二酸化炭素などが増えたことにより、大気がもともと持っている「温室効果」が大きくなってきたわけです。それによって、地球上の気温が年々上昇してきているのです。



上の図は、これまでと同じく経済発展を求め、現在と同様のライフスタイルが続くと仮定した場合、約100年後の地球の年平均気温がどれだけ上昇するかを気象庁が計算した結果（単位は°C）です。これを見ると、北半球、特に北極付近での気温上昇が大きくなっています。また、我が国周辺でも、概ね2～3°Cくらい上昇することが示されています。

ちなみに、年平均気温が3°C上がるということは、例えて言えば、現在の神戸市が鹿児島くらいの気温になることに相当します。

- そして、地球温暖化が進行すると、
- ・気候やそれに伴う生態系の大きな変化
  - ・農作物の作付け地域の移動
  - ・熱帯地域の伝染病の北上

など、さまざまな影響が出てくるのが考えられます。

とりわけ、海水の膨張などによる海面水位の上昇が心配されています。IPCCレポートによれば、100年後には9～88cmの範囲で上昇すると想定されています。そうなれば、今以上に高潮が発生しやすくなるなどの影響が考えられ、それを食い止めるためには、防潮堤のかさ上げなどに莫大な費用と時間がかかるでしょう。



# 海が果たす役割

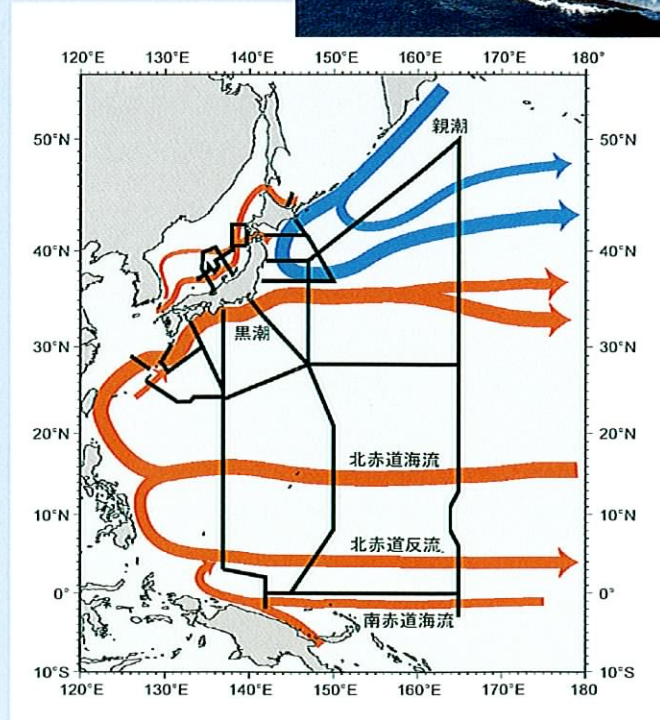
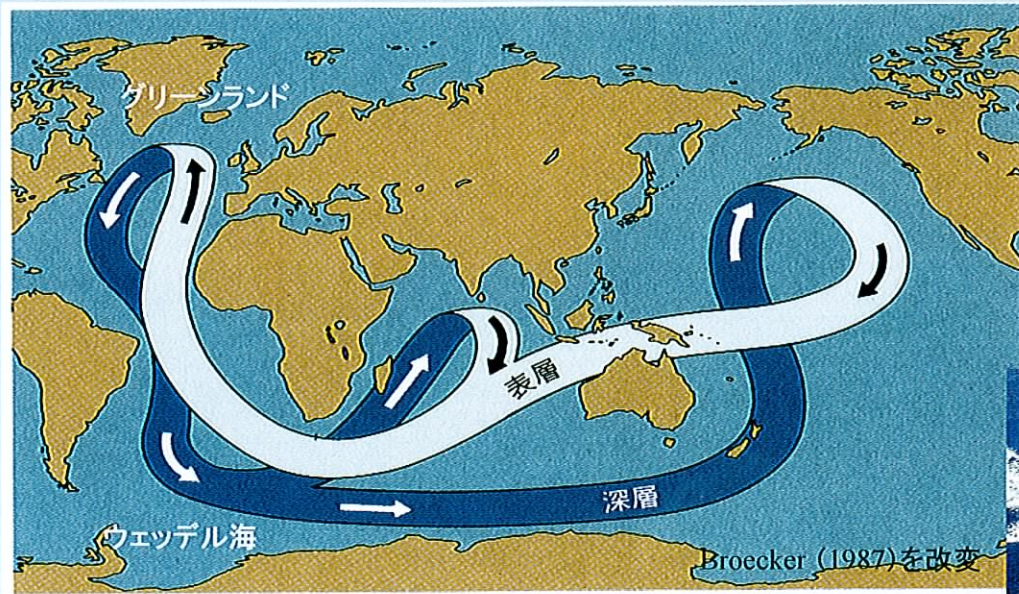
～「海」を知らずして「気候」は語れない～

太陽系内はもとより、現在知られている限り、表面を液体の水で覆われた天体は地球以外にはありません。そして、この「大きな水たまり」すなわち海洋は、気候変動に対して極めて大きな役割を果たしています。

海洋は大気に比べて、太陽からの熱を蓄える能力が非常に大きく、例えば、赤道付近に蓄えられた膨大な熱エネルギーは海流によって高緯度地域に運ばれ、それらの地域の気候を支配する大きな要因のひとつになっています。

下の図は、グリーンランド沖の大西洋や、南極のウェッデル海の表面で冷やされた海水が深海に沈み、千年以上の時をかけて世界の海洋を巡る様子を表したものです。この「深層循環」という流れも、膨大な熱を輸送しており、地球の気候を支配しているといわれています。

ほかにも、太平洋赤道域中・東部の海面水温が通常よりも上昇するエルニーニョ現象や、その逆のラニーニャ現象が発生すると、それらに伴って世界各地で異常気象が現れる可能性が高くなります。また、地球温暖化をもたらす主な原因物質である二酸化炭素は、その相当部分を大気と海洋との間でやり取りしています。

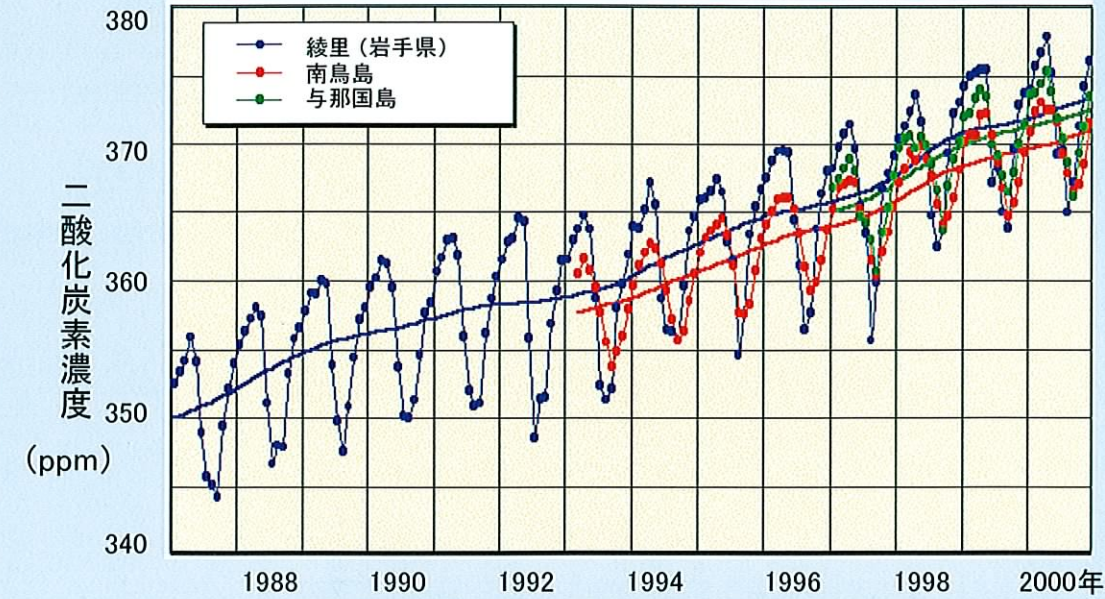


そこで、気候の変動に対して海洋が果たす役割を正確に調べる必要があることから、気象庁（神戸海洋気象台など）では、海洋気象観測船などを用いて、日本近海をはじめ、北西太平洋全域において、海面から深海までの海水の観測を行っています。右の図の黒い線は、気象庁の5隻の観測船が海洋観測を行うために航海しているラインです。

主要な測定要素である水温や塩分は、（大気における風・気温・湿度等と同様に）海洋の大きな循環をかたちづくるものです。また、地球温暖化に大きな影響を及ぼす、大気と海洋との間での二酸化炭素のやりとりの観測なども行っています。

# 地球温暖化をもたらすもの

～海と空の二酸化炭素が増加している～

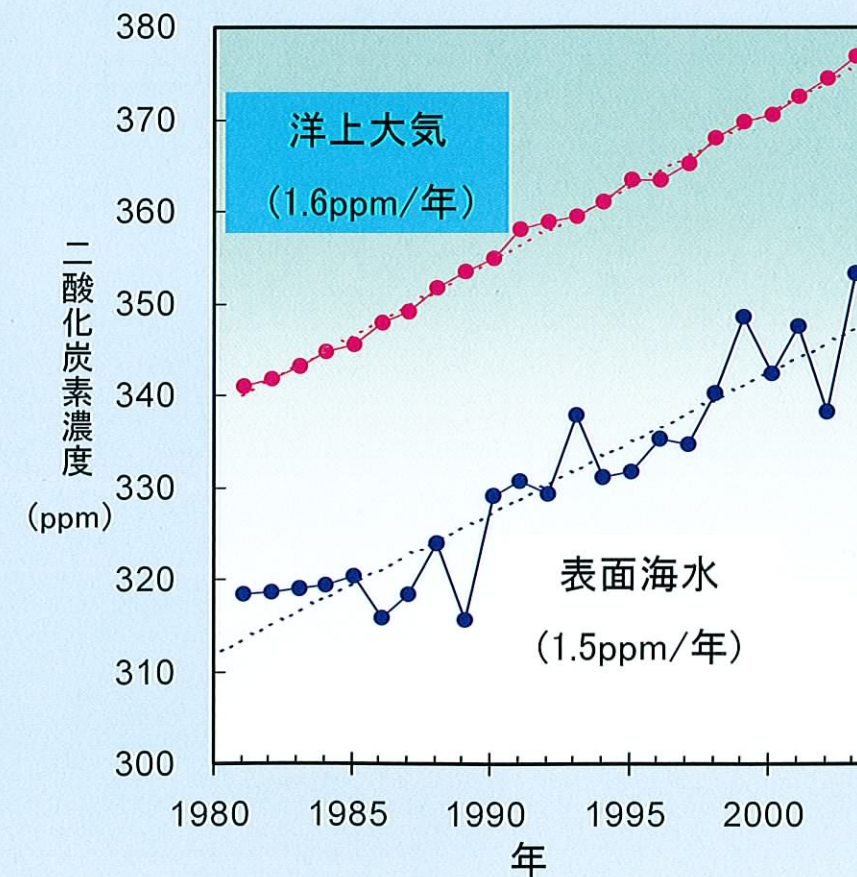


気象庁が観測した大気中の二酸化炭素濃度の変化

折れ線グラフは、気象庁が綾里(岩手県)、南鳥島、与那国島で観測した大気中の二酸化炭素の月平均濃度を示しています。また、平滑な曲線のグラフは、それぞれの観測地点における季節変化を除いた二酸化炭素濃度の変化を示しています。

昔の大気中の二酸化炭素濃度は、南極の氷に封じ込められた過去の空気を調査することによってわかります。

その結果、大気中の二酸化炭素濃度は、18世紀の産業革命までは、長い間約280ppm（注）で安定していたと言われていましたが、近年、人類の経済・社会活動の進展に伴って、グラフに見られるように、急速に増加しています。



左のグラフは、冬季の東経137度観測線（上の地図の黒い縦線です）で気象庁の観測船が測定した、海面すぐ上の大気（洋上大気）及び表面海水中の二酸化炭素濃度の年々の変化です。海水中の二酸化炭素濃度も、大気と同様に増加していることがわかります。

注：濃度の単位で、parts per millionの頭文字をとったものです。100万分の1という意味で、1ppmは0.0001%に相当します。



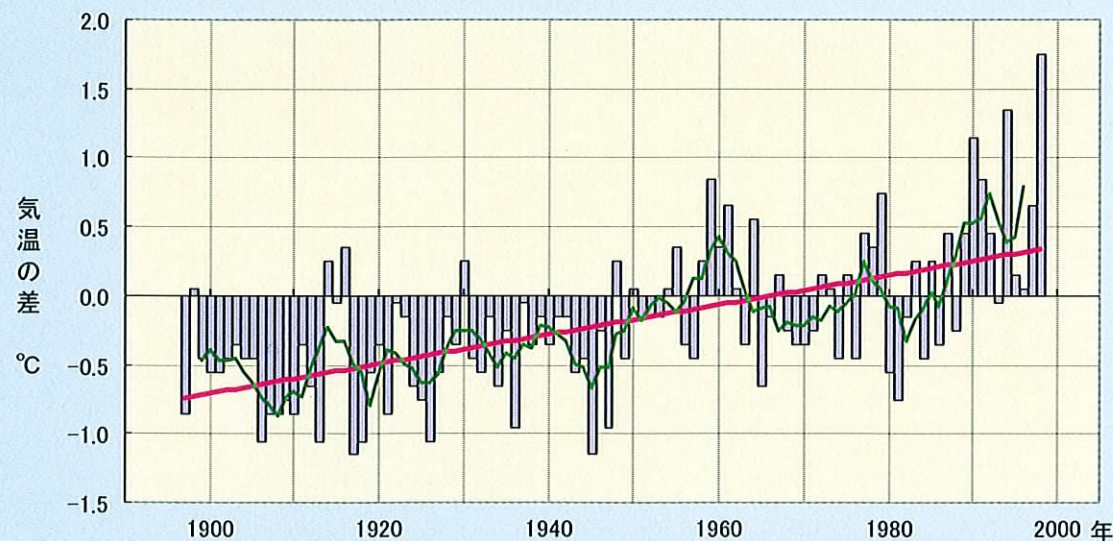
# 私たちの街にも地球温暖化が...

さて、私たちが住んでいる街で、地球温暖化の影響は現れてきているのでしょうか？

実際の観測データで見てみることにしましょう。

下のグラフは、神戸市（神戸海洋気象台）における年平均気温の年々の移り変わりです。これを見ると、この100年ほどの間で約1℃、年平均気温が上昇しています。

このような観測結果は神戸市のみならず我が国全体でも見られ、これらはやはり地球温暖化の影響であると考えられています。

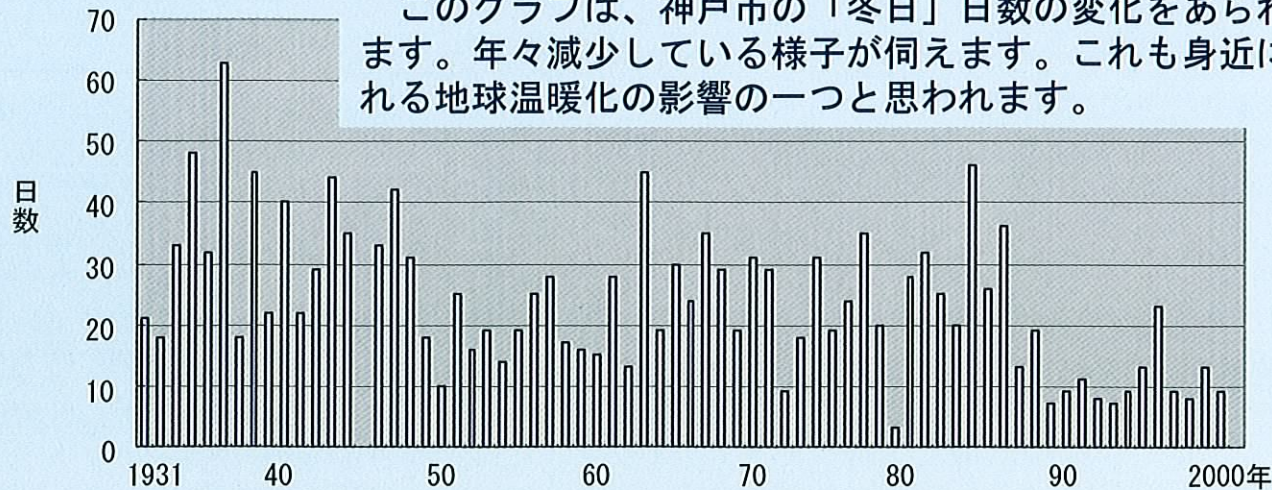


神戸海洋気象台が観測した年平均気温の変化 (1897~1998年)

棒グラフは、それぞれの年の平均気温の平年値からの差(平年値は1961~1990年の平均)を示しています。また、緑色の線は、その年を中心とした前後5年間の平均値をつないだものです。ピンク色の直線は全体の変化傾向を示しています。

昔に比べて最近では、厳しい冷え込みや、雪が降ることが少なくなったように感じている人も多いのではないのでしょうか？

このグラフは、神戸市の「冬日」日数の変化をあらわしています。年々減少している様子が伺えます。これも身近に感じられる地球温暖化の影響の一つと思われる。



神戸市における「冬日」(日最低気温が0℃未満の日)の年間日数 (1931年から2000年までの神戸海洋気象台の記録から)

# 今、私たちができること

『「地球環境」への関わり』なんて、そんな大それたことを...と考えるはいませんか？

しかし、決して大げさなことではないのです。私たちの暮らしそのもの、私たち自身が生活している環境そのものが、大きな「地球環境」を形作っているのです。

例えば地球温暖化問題については、環境省や全国地球温暖化防止活動推進センターなどが勧めている身近な取り組みがあります。

それは、

- ・冷暖房機器の不必要なつけっぱなしをしない
- ・電気器具などを買う時は、省エネルギータイプのものを選ぶ。
- ・自動車に乗らずに、鉄道やバスなどの公共交通機関を利用する。
- ・自動車に乗った時には無駄なアイドリングをしない

といったことです。

これらの一見小さな取り組みが、「地球環境」を守る大きな力になり得るのではないのでしょうか？



詳しくは、  
環境省のパンフレット「STOP THE 温暖化 2004」や  
全国地球温暖化防止活動推進センターのホームページ  
<http://www.jccca.org/>  
などをご覧下さい

いかがでしょうか？ これならば私たちにも実行できそうですね。



# もっと深く知りたい方へ

このパンフレットは、「海と地球温暖化」についての、いわば入門編的な解説を行ったものです。

より詳しく知りたい、もっと深く勉強したい方には、以下の方法があります。

## 1 まずは、「神戸海洋気象台業務課」にお問い合わせください。

連絡先は、電話：078-222-8907 です。

また、神戸海洋気象台ホームページ（<http://www.kobe-jma.go.jp/>）もぜひのぞいてみて下さい。神戸海洋気象台では、より分かりやすい解説を掲載していくなど、海と地球環境についてホームページをさらに充実させていきたいと考えています。

## 2 海洋と地球環境との関わりについて、さらに詳しく勉強したい方には、例えば、以下の本があります。

ブルーバックス B-1414

「謎解き・海洋と大気の世界 地球規模でおきる「流れ」のしくみ」

保坂直紀 著

2003年7月 講談社発行 (ISBN4-13-060701-4)

「海と環境 海が変わると地球が変わる」

日本海洋学会 編

2001年9月 講談社発行 (ISBN4-06-155212-0)

などが手ごろだと思えます。これらは、このパンフレット作成の参考にした書物でもあります。また、海そのものに親しむためには、

「海を学ぼう—身近な実験と観察—」

日本海洋学会 編

2001年9月 東北大学出版会発行 (ISBN4-925085-67-0)

が手に入れやすく、平易に読めるでしょう。

さあ、皆さんも一緒に「海と地球温暖化」について勉強してみませんか？



この印刷物は、環境に配慮して古紙配合率100%の再生紙と大豆油インキを使用し、有害物質を排出しない水なしオフセット印刷で印刷しています。また、針金を使わない糸中綴製本のためリサイクルしやすく廃棄時に分別の必要がありません。

※STITCHLOCKはベガサスミシヨウ製造株式会社の登録商標です。

平成17年1月 神戸海洋気象台  
〒651-0073

神戸市中央区脇浜海岸通1-4-3  
神戸防災合同庁舎