

アマチュア無線運用シリーズ

# HF通信入門

アマチュア無線で世界を旅する

見本

JL8AQH 前田 隼 [著]



CQ出版社

## 第1章

# HFの世界へようこそ ～ HF, その扉の向こうへ～

インターネットの時代にアマチュア無線? それもなぜHF? 多くのアマチュア無線家を魅了してやまないHFの世界とはいったいどのようなところなのでしょう。HF, その扉の向こうへご案内いたします。



### 1-1 イントロダクション

夜、ぼんやりと電球が照らす部屋の中。机の真ん中には小さな無線機が置かれている。横にはマイクとモールス符号を打つための電鍵。スピーカからはザーというノイズが聞こえている。「ツートツート ツートツート」無線機のダイヤルを回すと、ノイズを突き破るようにして、モールス信号が浮かび上がった。符号は続いた。

「CQ DE VY0ICE VY0ICE K」

カナダ、それも北極圏の局のようだ。どうりで極越え特有のふるえるような信号だ。「さて」と電鍵に手を伸ばす。カチカチカチ。静かな部屋にモールス符号を打つ音だけが響く。

「JL8AQH GE 579 579 K」こちらから呼び出すとすぐに応答があった。単なるモールス信号だけでも、北極圏から届く信号に身震いしてしまった。

日が昇ったら、無線機の周波数を7MHzにしてみよう。日本各地からの信号で埋まっている。「おはようございます。こちらの天気は晴れ、気温は……」と楽しそう。自分の住む地域とは天気も気温も違うことに驚く。北は北海道から南は九州、

そして沖縄まで、日本中の信号が聞こえている。さて、どの局と交信しようか。今日は休日だ。

\* \* \*

これは映画のワンシーンでしょうか。いいえ。これはあなたがこれから開こうとしている扉の向こう、HFの世界のワン・シーンです。机に置かれた無線機はあなたと日本、そして世界を結ぶ窓となります。電話線でつながっているわけではないのに通信できる不思議、見知らぬ土地や人々との出会い、これらすべての感動があなたを待っているのです。

**そうだ、免許を取ろう!**

アマチュア無線の世界を覗いてみたくなったら、ぜひ免許を取得してください(図1-1)。免許がなくとも受信することは可能ですが、送信(交信)するには免許が必要です。

アマチュア無線の資格は第1級から第4級まであり、第1級が一番難しい資格です。HFに入門するのであれば、まずは第3級アマチュア無線技士

の資格を取得されることをお勧めします。その理由は、試験問題が簡単なこと、第4級よりも大きな出力(最大50W)が扱えること、運用できる周波数が第4級より多い(10/14MHz以外のすべてのバンドが運用できる)ことです。

アマチュア無線技士の試験は日本無線協会によって行われ、詳しい試験日程・会場、受験申請の方法は同協会のホームページでご覧になれます。

また、CQ出版社から試験問題集や解説書が出版されています。大きめの書店で入手可能ですから、ぜひアマチュア無線技士の免許を取得して、HFの世界へ飛び込んでいきましょう！

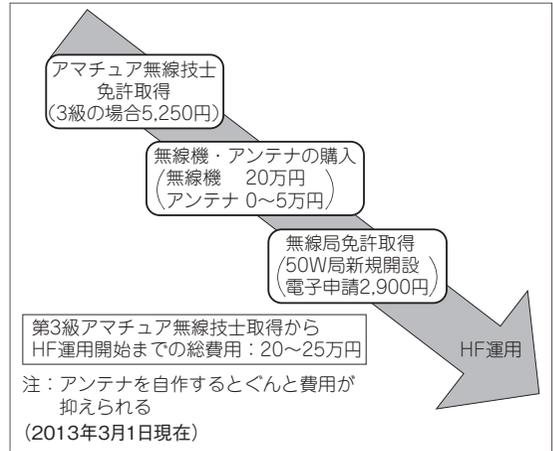


図1-1 アマチュア無線技士の資格取得からHF運用までのフローチャートとおよその費用(第3級アマチュア無線技士の例)



## 1-2 HFのおもしろさ

### HFの世界へようこそ！

もっともダイナミックで多彩な無線通信の世界、HFの世界へようこそ。HFの電波は日本全国はもとより世界中へ飛んでいきます。そのため、もっと遠くと交信したい、自分の電波がどこまで飛んでいくのか実感してみたいという方にはHFの世界はうってつけです。

#### ■ HFでどこと交信できる？

HF通信の最大の特徴は、世界中どこでも交信できるという一点に尽きます。それも小さな無線機一つに軒先に上げたアンテナで可能です。にわかには信じられませんか？ — いいえ、たとえ電球一つ点けることのできない5Wの電力でも、HFの電波ははるか彼方の太平洋上の島までいとも簡単に届いてしまうのです(図1-2)。

このように小さな設備でどこでも交信できるのがHF通信の魅力で、それゆえいまだに世界中



図1-2 HFの電波は電離層と呼ばれる地球大気の一部によって反射される。そのため、電離層反射と地上反射を繰り返すことで海外まで飛んでいく

の多くのアマチュア無線家を魅了してやみません。たとえV/UHFから無線の世界へ入門した方でも、「遠くと交信したい」というのは、止めるこ



写真1-1 無線の最も本質的な楽しみは無線機のダイヤルを回して、どこが聞こえてくるのかと心躍らせることではないだろうか。HFバンドはそのわくわく感をいつでも与えてくれる



写真1-2 無線と聞いてモールス通信をイメージする人は多い。それほど古典的な通信手段だが、アマチュア無線のHFの世界では主力となる通信モードの一つ

とのできない願望かと思えます。HFの電波は「遠くと交信する」究極かつ最も手軽な手段なのです。

### HFって何がおもしろいの？

#### ■ 無線機のダイヤルを回す、それそのものが楽しい

HFの楽しみはまず、日々変化する通信状態によって今日ほど交信できるだろうか、そう思いながら無線機のダイヤルを回すことでしょう(写真1-1)。V/UHFと違い、交信できる範囲が決まっているわけではなく、むしろ毎日通信状態が変わるため、昨日は北海道がとてもよく聞こえていたけれど、今日は九州がよく聞こえている、というようにその日によって聞こえてくる地域が異なったり、あるいは同一の局が前日より強く入感したりすることが頻繁にあります。また、季節によっても交信できる地域が変わるため、無線通信の中にも季節感を感じることができます。

#### ■ モールス通信の輝くHF

つぎにHF通信の楽しみとしてモールス通信(電信)による運用があげられます(写真1-2)。業務無

線の世界では一部を除いてモールス符号を使った無線交信が撤廃されたため、いまやモールス符号を使って実際に交信を楽しむことができるのはアマチュア無線の世界のみとなっています。

「無線」というときさまざまなイメージが思い浮かびますが、そのなかには縦振り電鍵を使ったモールス通信のイメージがあるのではないのでしょうか。無線の原点であるモールス通信は業務無線でこそ使われなくなりましたが、いまだにアマチュア無線のHFの世界では主要な交信手段として使われています。そう、HFでは無線通信の原点を自分で体験することができるのです。

#### ■ HFで日本・世界の広さを実感できる

HFのおもしろさはまだまだあります。たとえばあなたの住む地域から北海道の局と交信することを考えてみてください。時期は3月下旬にしましょうか。北海道はまだ寒い日が続く、相手局は雪が地面から何cmですといったことを話題にしてくるでしょう。ところがあなたのお住まいの地域ではもうすでに桜が満開かもしれません。

あるいは、北海道の局が気温がマイナス5度です、と伝えてきたとき、あなたの住む地域ではプラス23度かもしれません。このようにHFで発信すると日本の広さや地域ごとの季節感、文化、風土を肌で感じることができます。

さて、日本から世界へと範囲を広げてみましょう。英語ができないと海外発信はできない？—そんなことはありません。発信の際に何を言うかということ、つまり発信内容はだいたい決まっていますから、不安に思うことはありません。たいいて国内発信と同じでコールサイン、RSTレポート、名前、住所、天気、無線機・アンテナについての情報を交換します。モールス通信ができるのであれば、発音を心配する必要がなく海外発信はさらに身近になります。

日本時間の夕方にはヨーロッパの局が聞こえてきます。さて、こちらからなんと挨拶したらよいでしょうか。答えはGood Morning！です。そう、時差があるため日本の夕方はヨーロッパの朝にあたるからです。挨拶一つとってみてもおもしろいですね。世界中と発信していると無意識に相手の地域が朝なのか夕方なのかすぐにわかるようになります。そうそう、挨拶といえばHFの海外発信ではお互いの言語で挨拶することも多くあります。たとえばイタリアの局と発信を終えるとき、こちらからはCiao(チャオ)！、相手からはSayonara(さよなら)！といった具合です。実際にこのような場面に出会うととても心が温まります。HF通信ではこのように、ちょっとしたことでも世界の広さを実感できます(図1-3)。

### ■ 無線を通じた人との出会い

また、アクティブにHFで国内発信を楽しんでいると、日本中におなじみの局が増えていきます。運用するたびに、聞こえていけば声をかけてくれ



図1-3 HFの無線機は日本中あるいは世界中とリアルタイムでつながった窓のようなもの。自分の知らない世界へ連れて行ってくれると同時に、自分の知らなかった日本の姿や世界の姿を教えられる

る局もいれば、毎年決まった季節に再会する局もいることでしょう。このようにHFでの発信を通して段々と友人の輪が広がっていくと、それはかけがえのない財産になります。いつの日か実際に会うことのできる日まで、あるいはそうでもなくもお空で再会できる日まで、これからもHFに出ようというきっかけを与えてくれます。

海外発信でも国内発信と同様、アクティブに運用していると「お空の上での顔なじみ」がどんどん増えていきます。

### ■ コンテストで楽しむHF

コンテストとは、決められた時間内にどれだけ多くの局と発信できるかを競うものです。多くは週末や休日にあわせて開催されます。

コンテストでの発信は基本的にとても短く、コールサインとコンテスト・ナンバーを交換するのみです。すぐに発信が終わるため、運用に慣れて

いない初心者でもとっつきやすく、場数を踏むのに最適です。

HFでのコンテストはたとえ国内コンテストであっても日本全国が交信対象です。海外コンテストともなれば2日間で100か国以上と交信することも珍しくありません。HF運用に慣れてきたら、スケールの大きなコンテストに参加して運用技術を磨いたり、自分の設備でどれくらい交信できるのかを試してみたりしてはいかがでしょうか。

### ■ 自作機器・アンテナで楽しむHF

さて、ここまではHFを実際に「運用する」おもしろさをご紹介してきましたが、それ以外にもまだまだあります。技術的な楽しみです。

電気回路に興味があれば、自分で無線機を作って運用してみたくなりますか？ — もちろん可能です。現在でもHF無線機のキットが供給されています。あるいは電気回路はちょっと苦手だけれど、工作は好きという方であれば、アンテナの自作がお勧めです(写真1-3)。アンテナの設計～製作はとても簡単のため誰にでも取り組むことができます。

このように自作機器を使って運用・実験することは、まさにアマチュア業務ですね。技術分野でアマチュア無線を楽しみたい方も、HFの世界は格好の実験場になるでしょう。

### ■ QSLカードを集めて楽しむHF

アマチュア無線では、交信の記念・証明として交信証明書(通称：QSLカード)を発行するのが習慣です。HF運用を続けていくと日本全国、世界各地からQSLカードが届くようになります。近年ではほとんど絵葉書ともいえるフル・カラー印刷の美しいQSLカードが多くなってきました(写真1-4)。

HFを運用して日本中・世界中と交信できる喜

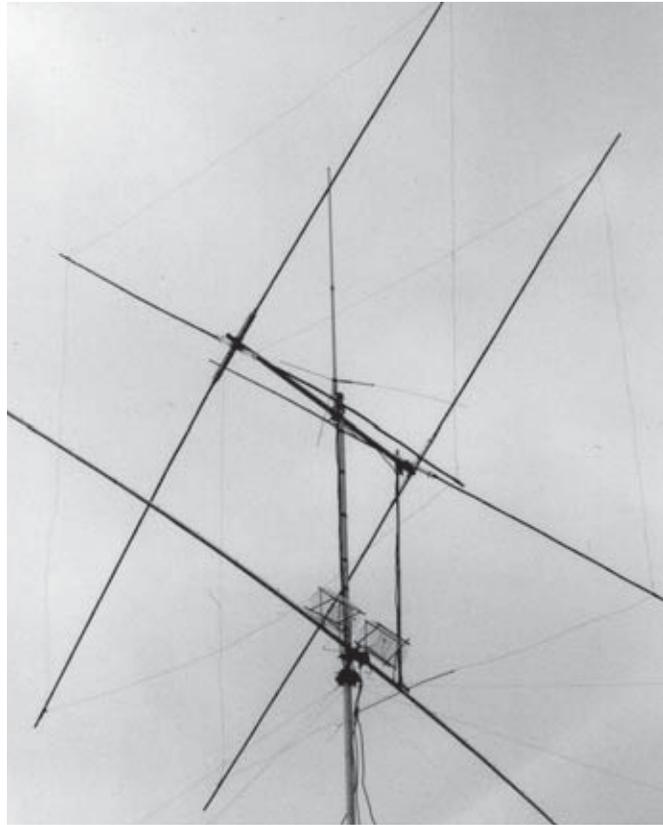


写真1-3 21MHz用自作キュービカルクワッド・アンテナ  
現在でもアンテナを自作する局は多い。いかに安く、かつ高性能なアンテナに仕上げるか、とても奥が深い

びとともに、訪れたことのない土地からのQSLカードはきっと大切な宝物になるでしょう。

### ■ アワードを集めて楽しむHF

QSLカードは「交信証明書」ですから、これを集めることで、さまざまな証書(アワード)を申請することができます。

たとえば日本のすべてのコール・エリアと交信してQSLカードを揃えた場合、JARLが発行するAJD(All Japan District)アワードを申請することができます。また、世界6大陸と交信してすべての大陸からのQSLカードがそろえば、IARUが発行するWAC(Worked All Continents)アワードを



写真1-4 HFで交信した世界各地のアマチュア無線局から届いたQSLカード  
 左列上段から、カナダ(北米)、アルーバ(南米)、イギリス(ヨーロッパ)、右列上段からマデイラ諸島(アフリカ)、スロベニア(ヨーロッパ)、ドイツ(ヨーロッパ)。HFで世界を旅して手に入れたポストカードと言えるだろう。HFを運用して、世界旅行に出かけてみてはいかがだろうか

手にすることができます(p.12の**写真1-5**)。

このようにQSLカードを集めて、さまざまなアワードを申請してみるのも楽しいでしょう。日本全国、世界中に数えきれないほど多くのアワードがあり、中には副賞(ご当地の名産物)が付いたも

のまであります。

ビギナーにとって手が届きやすいアワードは、AJDとWACでしょう。ぜひ日本各地、世界各地からのQSLカードを集めてアワードを申請してみてもはいかがでしょう。

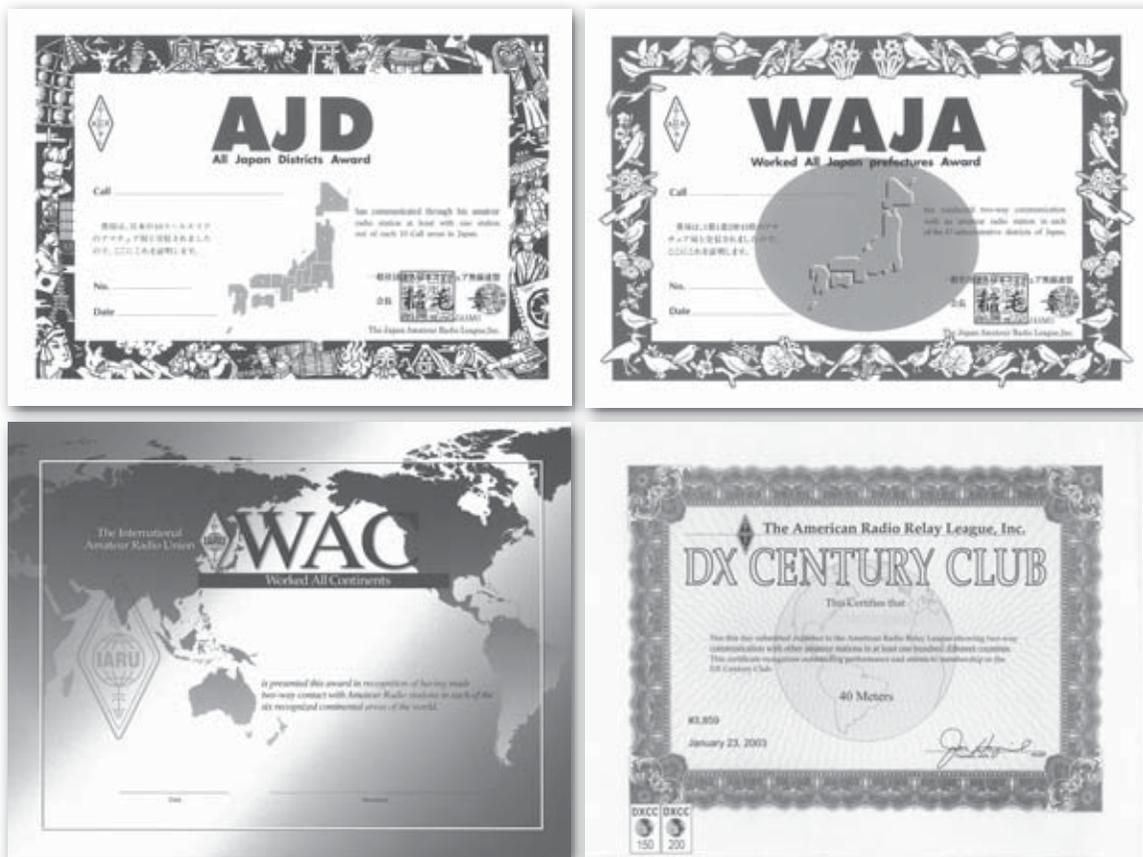


写真1-5 国内・海外のアワードの例  
 上段は国内のアワードで、左が全コール・エリアとの交信を証明するAJD、右が全都道府県との交信を証明するWAJA。下段は海外のアワードで左が世界6大陸との交信を証明するWAC、右が世界100エンティティとの交信を証明するDXCC



### 1-3 HFとは

さて、ここからはもう少し詳しくHFとは何か、HFの電波がどのような性質をもっているのかについて見ていきましょう。

#### HFの電波とは？

HFとは、3MHz～30MHz(波長100m～10m)の電波のことを言い、アマチュアバンドとしては、1.8MHz～28MHzがHFバンドと呼ばれています

(図1-4)．1.8MHzは本来MF(中波)帯ですが、アマチュアの世界では慣例的にHF帯に含み、トップバンドと呼ばれます。

#### ■ ローバンドとハイバンド

また、図1-4に示したように、アマチュア無線の世界では、1.8MHz～10MHzの低い周波数帯のまとまりをローバンド、14MHz～28MHzまでの高い周波数帯のまとまりをハイバンドと呼びま

	ローバンド (Low Band)				ハイバンド (High Band)			
トラディショナル・バンド	1.8/1.9	3.5/3.8	7		14		21	28
WARCバンド				10		18	24	
	[MHz]							

図1-4 アマチュア無線のHFバンド

アマチュア無線には九つのHFバンドが割り当てられている。古くから割り当てられているトラディショナル・バンドと、1980年代以降に追加割り当てされたWARCバンドがある。はじめてのHF運用には小さな設備で楽しめるハイバンドがお勧めだが、国内交信を楽しみたいなら7MHzも外せない

す。ローバンドとハイバンドでは電波伝搬が異なるため、同時刻に交信できる地域が異なります。また一般的に、ハイバンドのほうが小さなアンテナと小電力で交信が楽しめます。

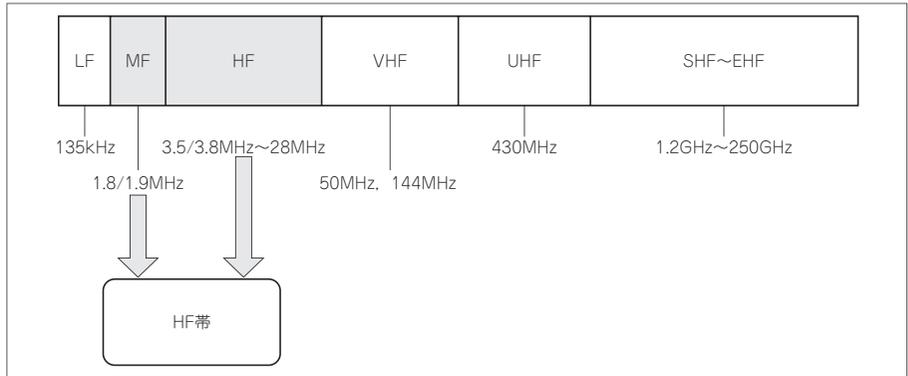


図1-5 アマチュアバンドと周波数帯

HF帯は周波数スペクトルの中でも低いほうに位置していることがわかる。この位置づけが無線通信の中で最もダイナミックな電離層反射波を可能にしている

### HFとV/UHFの違い

ここではHFとV/UHFの電波の飛び方の違いから、HFの電波の性質がどのようなものなのかを見ていきたいと思います。

### ■ HFの位置づけ

まず、HFの位置づけを見てみましょう。図1-5はアマチュア無線に割り当てられた周波数帯を並べて示した図です。これを見ると、HFは数あるアマチュアバンドの中でも低いほうに位置するこ

### コラム1-1 そもそも「HF」とは何？

HFとは英語のHigh Frequencyのことで、そのまま日本語に訳すと「高い周波数」帯となります。なぜ「高い周波数」なのでしょう。

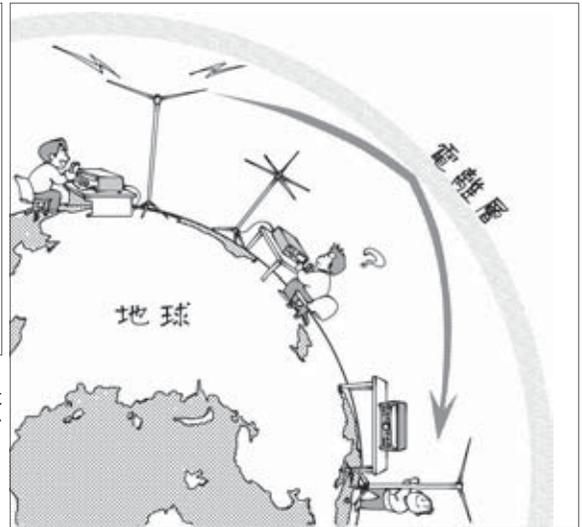
無線通信の歴史を振り返ってみると、もともとは300kHz～3MHzまでのMF (Medium Frequency：中波) 帯が通信に利用されていました。かの有名なタイタニック号がSOSを送信したのも500kHzのMF帯です。当時はこのMF帯が無線通信に最適なバンドだと考えられていたため、最も広く利用されていました。そのため、MF帯を基準にしてそれよりも「高い周波数」帯、つまり3MHz～

30MHzの電波のことをHigh Frequency = HFと呼んだのです。

当時、HF帯は長距離無線通信には役に立たないとして業務通信関係者には見向きもされませんでした。当時のアマチュア無線家たちが「使ってみた」結果、むしろHF帯こそが小電力で遠距離通信に適していることを発見したのです。この発見を称えて、以来アマチュア無線にHFバンドが割り当てられたのです(トラディショナル・バンド)。このように起源をたどると、HF帯はアマチュア無線とは切っても切れない縁で結ばれていると言えます。



**図1-6 V/UHF電波伝搬(左)とHF電波伝搬(右)**  
 V/UHFでは直接波が届く近距離が主な通信範囲だが、HFでは近距離はスキップ・ゾーンに入ってしまう通信が困難なことが多い。しかし、V/UHFとは比較にならないほど遠距離の局と交信できる



とがわかります。では、HFの電波はどのような特徴を持っているのでしょうか。

### ■ 電波伝搬

電波の飛び方のこと、あるいは電波が飛んでいくようすのことを電波伝搬といいます。V/UHFの電波とHFの電波では電波伝搬が大きく異なります。

**図1-6**はV/UHFとHFの電波伝搬を比較したものです。V/UHFの電波は通常直接波(や大地反射波)を利用するため、主に見通し距離内が交信範囲で、見通し範囲外の局には電波が届かないため交信できません。また、V/UHFの電波は電離層を突き抜けるため、国際宇宙ステーションとの交信

のような宇宙通信にも用いられます(**図1-6左**)。

一方、HFの電波は上空の電離層で屈折・反射されるため、容易に見通し外まで飛んでいきます。しかしそのかわり、電波が電離層に反射されて戻ってくるまでの間は、信号が入感しない不感地帯(スキップ・ゾーン)となり交信できません。つまりHFはあまり近距離との交信には向かないわけです(**図1-6右**)。

### ■ HFバンドと使い方

アマチュア無線には1.8/1.9MHzをはじめとして、3.5/3.8MHz、7MHz、10MHz、14MHz、18MHz、21MHz、24MHz、28MHzの九つのHF周波数帯が

## コラム1-2 電離層とHF通信の歴史

電離層は1902年にアメリカのアーサー・ケネリーとイギリスのオリヴァー・ヘヴィサイドによってその存在が初めて予測されました。それから22年、実際に電離層の存在を証明したのはエドワード・アップルトンというイギリス人で1924年のことでした。

その後、業務目的の短波(HF)通信・放送が盛んになりましたが、2000年にはすでにHF通信は衛星通信に取って代わられています(もちろん短波放送は今でも盛んです)。そう考えると、電離層を利用した通信は100年ちょ

っとの歴史のうちに急速に発展し、急速に衰退していったことがわかります。

今、業務通信がHFから撤退していくなかで、電離層を利用した通信の「おもしろさ」を体感することができるのはアマチュア無線家のみです。アマチュア無線技士の免許は無線通信の醍醐味ともいえるHF通信の世界へのパスポートでもあるのです。ぜひこのパスポートを使って、無線通信の原点であるHFの世界を大いに楽しんでいただきたいと思います。

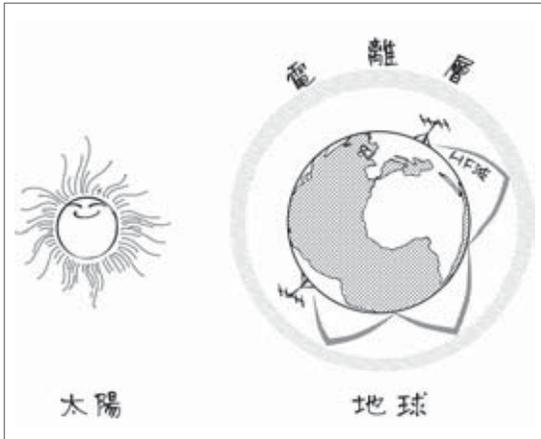


図1-7 HFの電波が屈折・反射を受ける電離層は、太陽からの紫外線の強さによって毎日状態が変わる。つまり、HFのコンディションは太陽のご機嫌次第なのだ

割り当てられています。この周波数帯のことを「バンド」と呼んでいますが、それぞれのバンドにはそれぞれの特徴があります。

たとえば、7000kHz～7200kHzの「7MHzバンド」は国内交信の銀座通りであり、一年中日本全国からの信号でにぎわっています。また、14000～14350kHzの「14MHzバンド」は海外交信が最も盛んなバンドで、一年中世界各地と良好な通信状態にあります。

HFの運用を楽しむコツはこのバンド選びにあります。国内と交信したいのかそれとも海外と交信したいのか、それによってバンド選びも変わります。端的に言うとうと、国内交信は7MHz、海外交信は14MHz～21MHzが最もよく利用されます。各HFバンドの特徴に関しては「第3章 HFバンドの特徴と使い方」で詳しく解説していきます。

#### ■ HFのコンディションは太陽のご機嫌次第

HFの電波は電離層による反射を利用するため、電離層の状態によって交信できる距離が変わったり、通信の質(音質や信号強度など)が変化したりします。

その電離層は、太陽からの紫外線が地球大気にぶつかることでできています。紫外線が大気中の酸素とぶつかると電離と呼ばれる現象が起こり、自由電子が飛び出します。この自由電子が多く集まっているのが電離層です。

電離層は、太陽からの紫外線が強いほど電子密度が高くなり、HF(特にハイバンド)の電波を良好に反射するようになります。

このような背景からHFでは、ある日、大変遠くの局の電波が驚くような強さで聞こえたかと思うと、逆にさっぱり何も聞こえない日があったりします。これらはすべては太陽のご機嫌次第で起こることなのです(図1-7)。

### HFの無線交信

#### ■ HFの運用モード

V/UHFではFMによる電話の交信が一般的ですが、HFでは電話はSSB(とAM・FM)、電信はCWモードを用いて運用します。

#### ● SSBによる交信

HFでは29MHzのFMを除いて電話を運用する場合は主にSSBモードが使われます(写真1-6)。

SSBは占有帯域幅がFMより狭いため音質は劣



写真1-6 マイクを使って交信するSSB運用

見本

ISBN978-4-7898-1589-5

C3055 ¥2400E

**CQ出版社**

定価：本体2,400円（税別）



9784789815895



1923055024007

このPDFは、CQ出版社発売の「HF通信入門」の一部見本です。

内容・購入方法などにつきましては以下のホームページをご覧ください。

内容 <http://shop.cqpub.co.jp/hanbai/books/15/15891.htm>

購入方法 <http://www.cqpub.co.jp/order.htm>

アマチュア無線運用シリーズ

## HF通信入門

アマチュア無線で世界を旅する