

ゲイン表示の高いアンテナがかえってよく飛ばない話

JA6RQ

「高価なハイゲインアンテナの電波の飛びが悪いので友達に聞いたところ安いローゲインアンテナがかえっていいよと言われて取替えたら満足に飛ぶようになった。」という話をよく耳にします。

ではなぜこの局の場合ハイゲインがうまく働かなかったのでしょうか。

この方はハムを始めたばかりでアンテナの事はあまり解らないので、ゲイン表示が高ければ高いほど遠くへ飛ぶと早呑込みして、予算の許す限りの高価なアンテナを購入して来て満足げでした。

430MHzで11dBもあるアンテナは全長が5m以上になり重量もハム用でも2.5kgとか3kgになっています。

こんなに長いそして重いアンテナを屋根より高く掲げるにはそれ相当のしっかりしたパンザーマストか鉄塔でも立てないと安全には行きません。

高価な、ゲインの高いアンテナは買って来たものの、サーどうして取り付けようかと迷ったあげく、電柱位の高さのポールに取付けることにしました。

図1で判る通り近所の1/2λのアンテナは僅か150gから300gぐらいなのでテレビ用の鉄パイプで簡単に高く掲げており、近所の屋根をクリアしてどんどんDXへ電波が届いています。

自局のハイゲインの方はアンテナも大きく重いので高く掲げるには抵抗がありそこそこ屋根の高さにあげていたのも、近所の屋根や樹木の茂みに電波はぶつかり減衰がひどく1/2λのアンテナの半分も届いていなかったのです。

またエレメントが長いので無風状態なら問題にならなかったのですが10m以上の風でも先端はゆらゆらとなり嵐の時などは20°以上揺れていたでしょう。

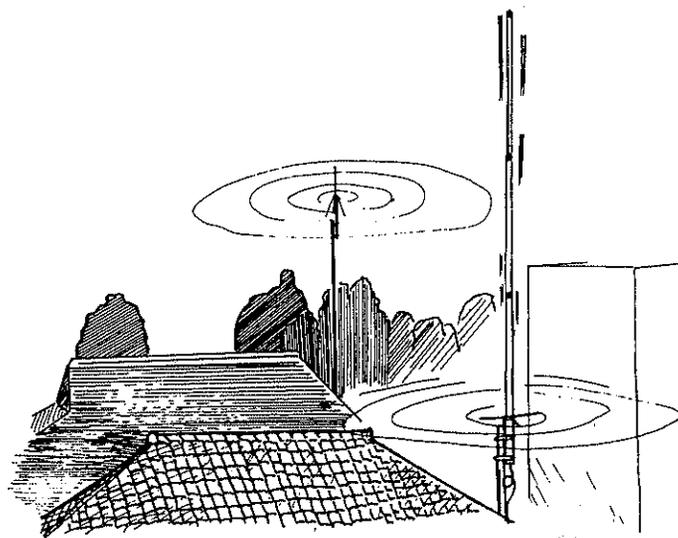


図1 1/2λの方がDX パフォーマンスが良い。

プロ用のハイゲインアンテナはこの様な揺れを止めるため非常に頑丈なFRPパイプを用いています。

ちなみに400MHz帯で10.15dBiは全長が5mアンテナ自体の重量が7kg取付金具まで合すると15kgぐらいになっています。(日本アンテナの資料より)

風の強い時は仕方ないとして、出来るだけDXを狙いたければ給電部をうんと高くする必要があります。「安全」を第一に考えると、しっかりした鉄塔またはパンザーマストの上に掲げねばなりません。

次にアンテナ自体の輻射特性が電波伝搬に与える影響について考察して見ましょう。

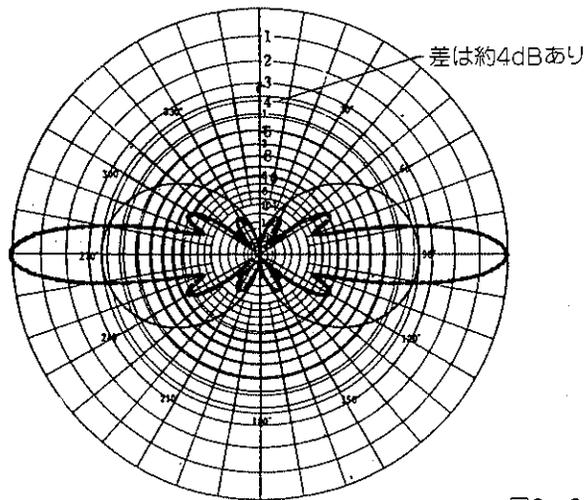


図2は150MHz帯のアンテナの垂直面輻射特性で6.15dBiのハイゲインと2.15dBiの1/2λのアンテナを同じ座標軸の上にdBも配慮して重ね合わせたものです。

ハイゲインと1/2λとの差は約4dBあります。アンテナから放出されるエネルギーは同じですから太い線で囲まれた面積と細い線で囲まれた面積は同じです。

ここで2.15dBiを相対利得に直すと0dBiになります。

図2 6.15dBiのハイゲインと2.15dBi(1/2λ)ローゲインの関係

ここで、もし太い線を作っているハイゲインアンテナが 10° 左に傾くと左右に延びる電波の力は4dB弱くなり水平のベクトルは $1/2\lambda$ と同じですが紙面右方向に対してエネルギーの大半は宇宙の彼方に逃げ、紙面左方向に対しては地面に吸収または反射し、また宇宙の彼方へ送られています。
図3はハイゲインのみ 10° 傾けてみた図です。

図4は11dBiゲインが表示の通りテスト場で発揮することが証明されたアンテナと $1/2\lambda$ のアンテナの比較図です。

11dBiのハイゲインでは僅か 5° 傾いただけで $1/2\lambda$ 以下になりエネルギーの大半が無駄な方向に逃げる事になります。

また風で揺れでもすると相手にたいして常に2-3dB、時には20dB以上の変化する不安定な電波を送っていることになり当然S/N比は悪く、聞き取りにくい電波になります。

ハイゲインが飛ばない理由の一つにアンテナの下にトタン屋根等の導伝体が近くにあると水平に延びるべき電波が多少上向きになるので地上間通信には残念ながら不利です。

一方 $1/2\lambda$ は $\pm 10^\circ$ の揺れでも利得の差は僅か0.2dBであり、宇宙や地面に向かうエネルギーもありますがまだまだ幅広い角度で輻射していますので相手に与える受信レベルの変化は少なくALC(自動レベル調整機構)の働きを麻痺させない範囲のきれいな電波と言えます。

$1/2\lambda$ アンテナが揺れていない場合で、もしロケーションが少し悪いとき、水平に出た電波が障害物に打ち砕かれても、少しうわ目にビルの屋根をかすった電波がどこかに反射して援護射撃をしてくれています。これはあたかもゲリラが次から次と支援部隊をだしてアタックするのと同じようにローゲインの強みがここにあるのです。(図1参照)

$1/2\lambda$ から放射された電波がSメーターの振れは0でもはっきり内容が揺める理由がここにあります。

また、「ハイゲインの八木アンテナで届かない所が $1/2\lambda$ なら届くことがある。」という現象は、このとんでもない方向から襲って来るゲリラの様な回折波や反射波がうまく重なって起こる現象と、とらえることができます。

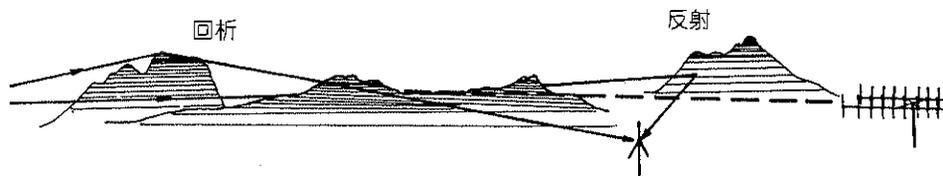


図5 $1/2\lambda$ のローゲインアンテナは回折や反射を巧みに利用して八木アンテナでも届かないDXとコンタクトが出来る。

モビルの場合、4dBと0dBの郊外走行での通達距離の差は平均して約5%位、静止しても10%位通達距離が延びる程度です。ビルの多い市街地では0dBのほうがかえって安定しています。

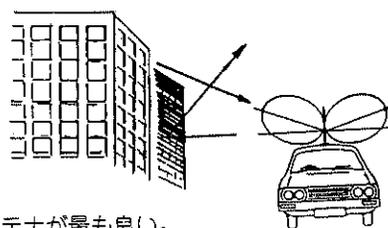


図6 市街地では打上角の高い $1/4\lambda$ のホイップアンテナが最も良い。

ハイゲインはそれなりのデリケートな特性を活かせる環境が必要です。上手に使い分ける事が肝心です。この辺でデシベル表示だけを頼りにしたアンテナの評価は改めねばなりません。

以上