

マイクロ波衛星 QO-100 DXPedition

JA1COU 村田 豊

いきさつ

QO-100 という衛星はアフリカ上空にある静止衛星です。中東カタルが放送衛星として使用しておりその一部をアマチュア無線で使用させてもらっています。カバー範囲は東南アジアのタイからブラジルの東側半分ぐらいの広い範囲で使用できますが、残念ながら日本では使用できません。衛星へのアップリンクは 2.4GHz、ダウンリンクは 10GHz で送受とも 1m クラスの Dish が必要となります。打ち上げは 2018 年で約 5 年動作しています。昨年の秋からイタリアの中軌道衛星 IO-117 が稼働し始めました。この衛星は高度 7000km を飛んでいて、日本からだとな米を除いてほとんどの地域を



アクセスできます。



この春、JAMSAT より VK9 ココス島よりこれらの衛星を使った DXPedition の計画が発表されて、メンバー募集の話が流れました。以前からこれらの衛星に興味はあったので、会社の休み調整と XYL との調整を済ませて、Pediton に参加する事にしました。最終的には現地に行くメンバーは 4 人となりました。JA1 二名 JA3 一名 JA6

一名です。

ペディション計画

ココス島とはオーストラリアの北西にあり、オーストラリア領です。人口は 500 人程度の小さな島ですが、別カントリーとなります。VK9_C です。QO-100 衛星がアクセスできる東端になります。過去に HF のコンテストでは、電波が出ていますが、50MHz とか衛星では電波が出ていない所で、大変な珍局になります。時期は良い天気が続く 11 月上旬と決まりました。昨今太陽活動が盛んで HF のコンディションが良く、HF サービスも行うという事で 7MHz から 10GHz (除く 1.2G 5G) という大掛かりな物となりました。マイクロ波は、以前の経験を踏まえ、1.2mDish と 75cmDish の 2 セット用意となり、これも荷物が大変になりました。



<https://maps.app.goo.gl/RDLzp3zefFybs8Eg9> コピーしてブラウザで見てください。

ライセンスと機材の準備

ライセンスは当初 4 人がそれぞれ VK9 のコールを取るつもりでしたが、現地ハムからの情報で、JA3GEP 局が昨年取ったライセンスをクラブ局として運用可能とわかり、オペレーターは日本のライセンスがあれば問題なしという事で運用できました。日本のライセンスの英文証明は各自取りました。機材担当は QO-100 用の設備は JAMSAT の JA1OGZ 局が中心になって製作、及び ICOM から IC-705 を 2 台借していただくこととなりました。中低軌道の衛星 IO-117 と RS-44 へのアクセス設備は JA1COU 担当、HF は 50MHz の 2 エレ HB9CV を含むワイヤー系アンテナと 100W ベアフットのトランシーバー 3 台は JI1LET JH6RTO の 2 名が用意する事となりました。

マイクロ波の設備

マイクロ波は、2 セットの設備になりました。



75cm の Dish のシステムです。

送信は IC-705 の 144MHz の信号を Upverter で 2400MHz に変換して AMP で増幅します。送信出力は 7W 程度あります。

受信部は 10GHz を 435MHz に変換する Kuhne 製のダウンコンバーターを使って IC-705 で受信させます。

送信と受信は別々のトランシーバーです。現地では結局予備機となりました。

QO-100 Access System B (SSB)



1.2mDish のシステムです。

送信は親機が IC-9700 の 144MHz を使います。同じく 144MHz の信号を 2400MHz に変換する Upverter を使い 2400MHz で 3W 程度の出力でパッチアンテナに供給されます。受信は 10GHz から 1200MHz に落とすダウンコンバーターを使います。1200MHz は IC-9700 の 1200MHz バンドで受信します。受信アンテナはホーンアンテナです。

中/低軌道衛星の設備

日本とココス島の間で使える中/低軌道衛星は IO-117 という 7000 km 離れた軌道を回っている衛星と 700km の軌道を回っている RS-44 という二つの衛星となります。以前から使用されている日本の FO-29 は電池容量の関係で、時々動作させる状態なので、残念ながら使えません。RS-44 という衛星は日本との窓は一日 2 回 3-4 分間の窓があります。144MHzUP で 435MHzDown です。144MHz は日本向けという事であれば、固定アンテナで良いことになります。問題は IO-117 で、衛星が遠いので送受信ともそこそこの設備が必要です。おまけに衛星追従設備が必須で、それを日本から持ち込まなければいけません。アンテナは 430MHz 15 エレが必要です。そこで Diamond の 15 エレの Yagi を購入し、ブームを交換して軽量化し、なおかつ飛行機に載せられるよう、2.2m あるブームを二つに切断して、バラバラにしてみました。問題は水平仰角ローテーターで、市販品では適当な物がないので、自作する事にしました。現地で三脚に載せて使う事を前提とし、三脚も同時にカバンに入れて運ぶこととしました。親機は IC-9700 です。



左図 三脚上に取り付けた自作水平仰角ローテーター

右図 15 エレ軽量改造した八木アンテナ



HF の RIG とアンテナ

この秋のお空の状態はとて FB で、50MHz で南米が聞こえたりしています。VK9 と JA の間が 50MHz で開く可能性があり、7MHz から 50MHz のアンテナを用意しました。RIG は小型軽量の FT991 を 2 台と IC-7300 一台の 3 セット用意しました。

アンテナ

- ① 50MHz 2 エレ HB9CV
- ② 7MHz/10MHz 2 バンドトラップダイポール
- ③ 18MHz/21MHz/24MHz 3 バンドトラップダイポール
- ④ 14MHz/28MHz 2 バンドツエップアンテナ

これで 3.5MHz 以下を除く全バンドでオンエアが可能となります。

移動準備

航空券の手配とホテルの手配は2か月前には終了してあります。問題はトータルの荷物の重量となります。このくらいの荷物ですから、ある程度のオーバー重量料金は覚悟して荷物を作りました。結果4人で約150kgの重さとなりました。これをココス島に持ち込みます。



JA1COU の荷物
長いのは430MHz15エレ



JI1LET の荷物
同軸、ワイヤーアンテナ RIG



JA3GEP の荷物
Dish2個 Upverter2台 RIG

どのスーツケースも重く、最終的には超過料金をかなり払いました。

現地への移動

メンバーの住居はバラバラなので、現地集合という事で11月3日朝のパーズ国際空港ココス島行きチェックインカウンター集合としました。JA1組は二人一緒でしたが、JA3 JA6からはそれぞれという事で3本のルートを使って集合です。私JA1COUとJI1LETは羽田-シンガポール-パーズのルートで移動しました。



いよいよ出発 羽田空港 シンガポール空港乗継 マーライオン近くのビール やっとパーズ空港



ついに Cocos 島に到着。 青い空 緑の海 白い砂浜
気温 28 度 太陽がまぶしい 海風が気持ち良い
11月1日23時に羽田を出発して、到着したのが11月3日の午後2時頃。長い旅でしたが、やっとたどり着きました。

宿はこのビーチの奥にあります。目の前の砂浜はコテージのプライベートビーチです。

これ等の写真は Twitter に投稿し続けましたがビーチの投稿写真を見た人は5000人 DXPedision 期待されています。

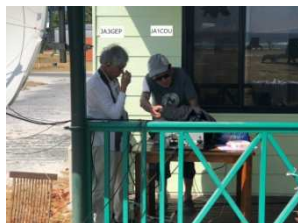
まずは到着記念写真



到着して荷物をほどいたらコテージの傍で、海をバックに到着写真を撮りました。

写真が撮れたらいよいよアンテナセットアップです。

アンテナセットアップ



アンテナのセットアップ中です。UPverter はパラボラアンテナの傍にセットしました。左の写真は JA3GEP 毛利さんが向きを調整中。右の写真はビーコンをモニター中の二人



右側の写真は今回の VK9QO の全部のアンテナです。7/10MHz のダイポールは右側のポール、真ん中のポールは上から 14/28MHz ツェップ 18/24MHz ダイポール 50MHz HB9CV 144MHz 5 エレ八木 435MHz 15 エレ八木 75cm パラボラ 1.2m パラボラ のアンテナ群です。



マイクロ波の Dish はこの二つです。大きい方が 120cm 小さい方が 75cm です。10GHz で 1.2m の Dish では方向を合わせるのが大変です。まずはビーコン信号を見つける事。見つかったら占めたもので信号が強くなるように向きを微調します。



75cm の Dish は三脚に乗っていますが、地面が水平でもなく、凸凹ですので、まずは長椅子を水平に固定するのが一番大変な作業です。脚の下に石を挟んだり、

地面を掘ったりして、最後の微調はそのあたりに落ちていたよく乾いたヤシの実を割いてスパーサーとして使いました。幸い、風が海風でそんなに強くは無かったので、こういう取付で何とかできました。右の写真は Dish の後に置いた Upverter 2 台です。

シャックの設置

今回借りたのは4LDKの独立したコテージです。広いキッチン付きのリビングに4つのBedroomがあります。一つのBedroomにはベッドが二つあり、大家族でも生活できます。洗濯機もあります。



広いLDKです。冷蔵庫 電子レンジ 食器あります。

快適なベッドルーム ベッドは二つ

HF チーム LDKの端っこで運用

サテライト チーム 主寝室を使う



運用開始

HF+50MHz バンド

運用は準備が早かった HF から始めました。HF は PC と RIG を 3 セット用意して始めました。オペレーターは二人しかいないのですが、50MHz はずっとモニターしていました。



バンド別集計

40m	399
30m	1,352
20m	1,552
17m	496
15m	1,503
12m	1,138
10m	1,379
6m	308
合計	8,127

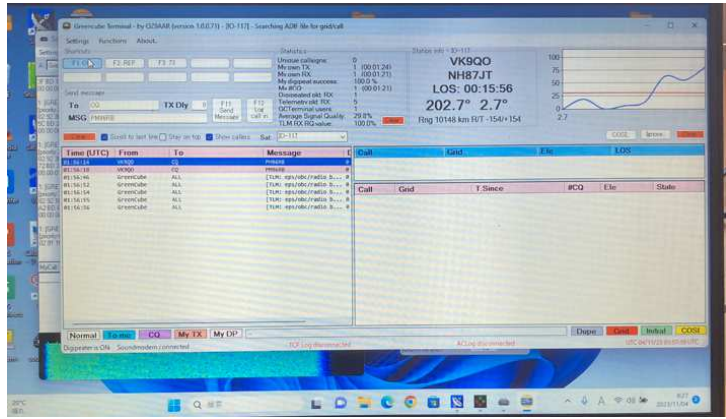
4日間で HF は 7MHz から 50MHz 全バンドを運用する事ができました。初日(金曜日)の現地時間で夜の10時頃に 50MHz が JA といきなりオープン。頑張って 2 エレ HB9CV を持って来たかがありました。最終的に 50MHz で 308 局 QSO。かなりの人が 1st VK9_C 50MHz ではなかったかと思います。他のバンドも順調に QSO 出来、トータルで 8127 局の QSO となりました。上の写真の右側は 50MHz の JA がオープンした時の PC の画面です。S メーターは 7-8 まで振っていました。3 台同時に運用時最高レートは 350 局/時間以上で凄いパイルアップでした。

中低軌道衛星 IO-117

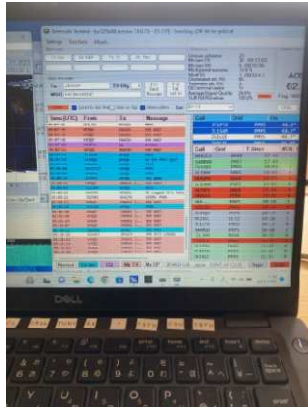
今回の Pediton で JA と QSO 出来るサテライトはこの二つの衛星です。IO-117 で初サテライト VK9_C をサービス出来ればと思い、アンテナ等のセットアップを行いました。セットアップ出来たのは到着翌日の午前中でした。



セットアップ完了。



IO-117 が来て初デジピート。初パケットが返って来た時はちょっと感激



4 日の土曜日に初めて IO-117 で QSO を始めました。衛星の FP が日本にかからない状態では VK とかアジアの局と FB に QSO 出来ました。しかし FP が日本上空にかかったとたん、凄い数の JA 局から呼ばれ、画面が青くなりました。こちらから UP しようとしても全然通りません。皆さんは何故返事がないのかという話をされていたようですが、こちらはずっと送信をしていました。そこで次回は、深夜のパスに出て、その時間に出ている局と QSO。そうやって QSO 出来た局を増やして行って、こちらを呼ぶ局を減らして、スムーズな QSO 出来る様にしました。途中で LoTW に UP。QSO を確認してもらって「念のための QSO」を減らしました。最終的に 140 局と QSO が出来ました。JA 局が約半分です。EU の局も結構 QSO 出来ました。イタリアの局から FAKE ではないかと Twitter に書かれましたが、FAKE ではないよと返事しておきました。VK9 を信じてもらえなかったようです。

RS-44



RS-44 は 2m の八木を地上高 1m で日本向け固定で設置しました。RS-44 の運用に充てられる時間は少なかったのですが、11/6 の午後 JA6 一局 JA4 二局と QSO 出来ました。それを Twitter に書いたら、UAE の A65BR から左の写真のメールが入り、RS-44 でスケジュールを組みました。こちらは Winodw が開く少し前から CQ を出していたら、きれいな CW 信号が入って来て無事 QSO 成立。4 局目になりました。それを知ったアゼルバイジャンの 4J6D がやはりスケジュールを要求。こちらは共通窓が 1.5 分で厳しいのですがトライしました。やはり無理でした。結局 RS-44 は 4 局で終わりました。前日の日曜日に出ればもう少し多くの局にサービス出来たかも知れません。

QO-100

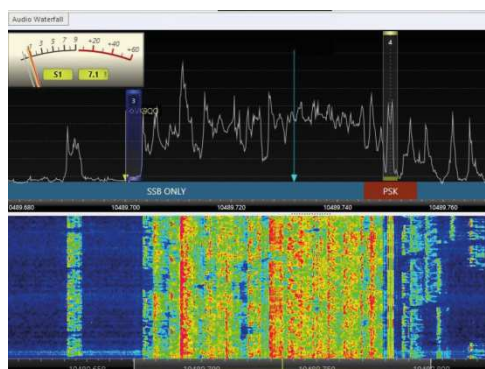
今回の Pediton の本命の QO-100 の様子です。まず今回持って行った二つのシステムですが、75cm の Dish のシステムは、QO-100 に信号を送っても、返りの信号があまり強くありません。翌日に出来上がった 120cm Dish では FB な信号が返って来ます。この時点で、75cm は使うのをやめて、120cm Dish ですべて運用する事にしました。

まずは SSB で CQ を出しました。そうすると、200KHz しかない SSB バンドが大変な事になりました。

IC-9700 に落ちて来た SSB 信号

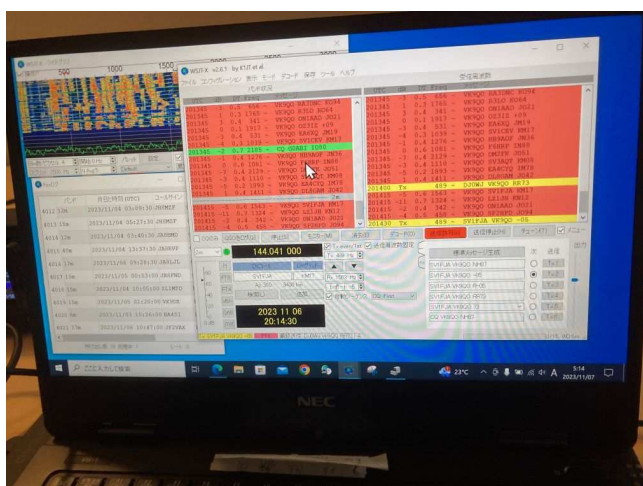
60KHz 内に約 100 局ぐらい全部こちらを呼んでいる

EU の域内で受信された SDR のバンドスコープ



すべて VK9QO を呼ぶ信号

一度 QSO を始めたら連続で呼ばれてトイレに行くひまもありません。まずは約 4 時間ほど、さばり続けました。1 時間 90 局を 4 時間続けました。疲れしました。その後ペースは落ちて行きました。SSB が落ち着いたら次は CW です。CW も CQ を出すと山の様に呼んでくれます。コンテストの RUN と違い、送信周波数は固定でいいのですが、受信は 30KHz の幅に 100 局以上がバラバラに呼んでくるので受信機のダイヤルをぐるぐる回しながら相手に応答します。さすがに時間が過ぎていくとこちらも疲れてきて、早い CW は取れなくなりました。少し QRS にしてもらって連続 4 時間 CW を叩き続けました。次は FT-8 です。10GHz の FT-8 はそんなにいないだろうと思ったのですが、これも CQ を出したら大変な事になりました。



左の画面の様に、VK9QO を呼ぶ局だけで、画面が真っ赤になってしまいました。

SSB/CW 共 QRM の中から相手のコールを拾い出すのが大変です。ただフルデュプレックスですから、相手がこちらを呼んでいる最中でもこちらから応答ができます。これに慣れるまで暫く時間がかかりました。

衛星 QSO 結果: 重複交信を含むカウント

Satellit	SSB	CW	Digital	
QO-100	707	243	133 (FT8)	1083
IO-117			140 (PKT)	140
RS-44		4		4

最終的には QO-100 では 1083 局の QSO が出来ました。最初に予想していたよりはるかに多くの局の QO-100 ユーザーがいることがわかりました。

終わりに

こんなペースで滞在時間の5日間があっという間に終わってしまいました。最後の片づけは夕方5時に出る飛行機に間に合う午後3時までバタバタやっていました。



片づけた荷物をまとめて写真を撮りました。

とても楽しい忙しくもあり、ゆったりする時間もありの、貴重な体験をすることができました。

念願のすべてのバンドでQSOする事も出来ましたし、世界のかなりの局にVK9_Cをサービス出来たのではないかと思います。

メンバー一同、今回のペディションを実行するにあたりお世話になった方々にお礼を申し上げます。

Cocos島の風景

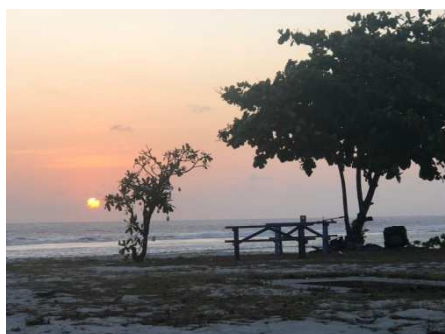
ココス島 左側の島にいました。



コテージ前の庭



きれいなビーチ



海に沈む夕日



ヤシの木



海は鮫がいっぱい

帰りに立ち寄ったパースの空港でパスポートを紛失してしまいました。幸いに領事館があったので、話を聞いてパース警察やらパース郵便局で資料を集めて、新しいパスポートを手に入れ帰りの飛行機には間に合いました。トラブルが無い旅行と思っていたら大変な事になりました。

JA1COU 村田 豊