

「最近では電波腕時計を利用している人も多いのではないのでしょうか。縁あって電波置時計を1997年頃に入手し、時刻合わせ不要の便利さに感心し、電波腕時計が出たら欲しいなと思っていましたが、1999年頃に発売を始めた国産ものは確か5万円以上で、手がでませんでした。その年の秋に、たまたま量販店でマレーシア製の電波腕時計（Getwave, 9,800円）を見つけて即購入し、その後今でも重宝して使っています。この時計は、毎日午前1時に40kHzのJJY信号を受信して（受信に失敗すると午前2時に再挑戦して）時計を校正するように設定してありますので、国内ではいつも正確に時を刻んでくれます。JJY信号が届かないハワイに2週間ほど出張して帰国すると、帰国した日には時報と1~2秒ずれることがありましたが、翌日からはきちんと戻るので実用上は全く問題ありませんでした。

「事件」は2001年8月6日の出張で起きました。当時、ほぼ毎月一度ハワイへ出張していたのですが、この日も現地時間の早朝ホノルル空港に着くと、いつもどおり腕時計を19時間戻してハワイ時間に合わせました。その日は夕方まで観測所で打ち合わせをして、

観測所で電波腕時計の山積で電波時計の時刻受信をくわだててお話をしました。時刻から言うと、こちらでも電波を受信できているようですが、JJY時刻校正を完了するまではできませんでした。電波モニターは時々感度不足であるいは下がって数日か1週間まで受信しなかったりすることがあります。時刻校正が完了しないということが繰り返されました。結局のところ、その後も別の出張時に山積で3度ほど試しましたが、同じ結果だったので、その後この件は忘れかけていました。

2度目の「事件」は、2003年10月22日の夜に起きました。この日は、3年ぶりにワイアケア天文観測所で観測を行うことになり、ホノルルを訪れました。観測後、共同研究もしているアラン・スターン博士と打ち合わせしてワイアケアが予約してくれたワイアケアのタイン・カピオラニー・ホテルに宿泊しました。ところが、翌朝日付が8月7日になっていました。驚いてすぐ電波受信モードを試してるところ、時刻校正には成功しませんでした。インジケータの異常表示は8月8日まで続きました。つまり戻っていました。ちなみに宿泊した部屋は最上階の隅の隅の部屋で西も南も壁が割れてホノルルでもJJY受信条件の悪さはよく知られたので、電波観測研究所に報告したことは

JJY 受信電波時計がハワイで動作!?

最近では電波腕時計を利用している人も多いのではないのでしょうか。縁あって電波置時計を1997年頃に入手し、時刻合わせ不要の便利さに感心し、電波腕時計が出たら欲しいなと思っていましたが、1999年頃に発売を始めた国産ものは確か5万円以上で、手がでませんでした。その年の秋に、たまたま量販店でマレーシア製の電波腕時計（Getwave, 9,800円）を見つけて即購入し、その後今でも重宝して使っています。この時計は、毎日午前1時に40kHzのJJY信号を受信して（受信に失敗すると午前2時に再挑戦して）時計を校正するように設定してありますので、国内ではいつも正確に時を刻んでくれます。JJY信号が届かないハワイに2週間ほど出張して帰国すると、帰国した日には時報と1~2秒ずれることがありましたが、翌日からはきちんと戻るので実用上は全く問題ありませんでした。

「事件」は2001年8月6日の出張で起きました。当時、ほぼ毎月一度ハワイへ出張していたのですが、この日も現地時間の早朝ホノルル空港に着くと、いつもどおり腕時計を19時間戻してハワイ時間に合わせました。その日は夕方まで観測所で打ち合わせをして、

ラグーンのそばのワイアケア・ビレッジに宿泊しました。この木造ホテルはキッチンネットがついていて、2週間程度の滞在には重宝していたのですが、その後火災で焼失し、今は営業していません。その夜は旅の疲れもありビールを飲んで熟睡したのですが、翌朝目覚めて狐につままれた気持ちになりました。というのも、もうすでに窓から夏の陽が差込んでいたのに、腕時計を見ると午前3時となっているのです。昨夜はちょっと飲み過ぎたかなと一瞬思いましたが、しばらくして日付が8月8日（！）午前3時となっていることに気づきました。つまり目覚めたのは、ハワイ時間8月7日午前8時（日本時間8月8日午前3時）で、私の腕時計は日付時刻とも日本時間で動作していたのです！驚きましたが、何かの間違いかとも思い、再度ハワイ時間に合わせ直しました。ところが、その翌朝も日付、時刻とも日本時間に戻ってしまったのです。

JJY 福島局の出力が上がり、ハワイでも受信できるようになったのかと考え、3晩目は腕時計が受信を行うはずの午前1時に、腕時計をにらんでいましたが何も起きず、その後2週間ほどのハワイ滞在中は、ハワイ時刻のまま動作しました。ワイアケア・ビレッジ

はハワイ島東海岸のヒロ市（つまりハワイ諸島でも一番日本から遠いところで、しかも日本から見るとマウナケア山の影）にあります。寝ている間、腕時計は窓際のベッドサイドに置いてありました。ワイアケアビレッジは木造で壁が特に分厚いわけではありませんが、宿泊した部屋は2階の東向きで建物の中でも一番日本からは遠い位置にあります。

一度だけなら慌て者の私の勘違いということも大いにあるのですが、2日続けて起こったので、通信総合研究所のJJY担当部門をウェブで調べ、帰国前の8月16日になって、経験したことを電子メールで報告し、ハワイでのJJY受信の可能性について質問をしました。

翌日、通信総合研究所（現・情報通信研究機構）電磁波計測部門日本標準時グループから早速返事をいただきました。正式な回答は数日後になりましたが、8月上旬における福島長波局（40 kHz）送信電力や送信アンテナ変更等は一切なく、距離減衰を単純に計算すると、ハワイでの電界強度は受信には足りないと思われるが、電波伝搬上の特異な状況が発生し受信された可能性がある。これまでの最遠方での受信記録はゲーム島（距離約3,000 km）であり、約6,000 kmのハワイ島での受信は、確認されれば日本の電波時計基準信号（40 kHz）が受信（自動修正）された最長記録と思われるとのことでした。短波のような極端な影響はないものの、長波でも電離層による影響、特に太陽フレアが発生した際に、電波の強度の変化や位相の変化が観測されるが、通信総合研究所平磯太陽観測センター発表の太陽地球環境予報によれば、上記日時に太陽フレアが起きたり、地磁気の大きな変動があったという報告はないとのことでした。また、アメリカの電波報時信号は周波数やコーディングが違うので、これに反応したとは考えられません。

通信総合研究所からの回答に力を得て、それではと強制受信を試みて確かめることにしました。Getwaveを強制受信モードにすると、電界強度モニターが電波の受信状態を液晶表示し、3-4分後に時刻校正が完了します。東京ではこの表示が10段階一杯に反応します。翌月の9月10日早朝、到着したホノルル空港で、

同日夜にマウナケア山頂で電波時計の強制受信をそれぞれ数回試みました。結論から言うと、どちらでも電波は微かに感じているようですが、JJY時刻校正を完了することはできませんでした。電界モニターは時々最低レベルあるいは下から2段目のレベルまで反応し、カウンタをリセットして秒を読み始めるのですが、継続して受信することができず時刻校正が完了しないということが繰り返されました。強制受信は、その後も別の出張時に山頂で2度ほど挑戦しましたが、同じ結果だったので、その後この件は忘れかけていました。

2度目の「事件」は、2003年10月22日の夜に起こりました。この日、3年ぶりにハワイ大学天文学研究所で講演を行うことになり、ホノルルを訪れました。講演後、共同研究もしているアラン・ストックトン博士らと夕食をし、ハワイ大学が予約してくれたワイキキのクイーン・カピオラーニ・ホテルに宿泊しました。ところがです。翌朝目覚めてみると、また腕時計が日本時間になっていたのです。驚いてすぐ強制受信モードを試してみたところ、時刻校正には成功しませんでした。インジケータの電界強度は5、6段目まで振れてしっかり反応していました。ちなみに宿泊した部屋は最上階19階の南西端の部屋で西も南も眺望が開けていてホノルルでもJJY受信条件の最も良い場所だと思われます。早速通信総合研究所に報告したことは言うまでもありません。

強制受信に成功したらどこかでこの経験を報告しようと思っていましたが、忘れないうちに一連の経験を掘り起こし、天文月報に寄稿させていただくことにしました。最新機種を持っている人、ハワイでは是非一度挑戦してみてください。

それにしても、40 kHz というと波長 7.5 km。そんな長波をどうして波長の10万分の1以下の大きさの腕時計で受信できるんでしょうね？電界変動パターンをマッチングしているのでしょうか？どなたか、電波研究部の先生、私にもわかるようにその原理を説明して下さいな。

JJY 最遠方受信校正の日本記録保持者？

家 正則（国立天文台）

編集委員 土橋一仁（編集長）、上田暁俊、大石奈緒子、太田耕司、亀野誠二、溝崎智佳、藤田 裕、洞口俊博、増田 智
平成16年11月20日 発行人 〒181-8588 東京都三鷹市大沢2-21-1 国立天文台内 社団法人 日本天文学会
印刷発行 印刷所 〒169-0075 東京都新宿区高田馬場3-8-8 株式会社 国際文献印刷社
定価700円（本体667円） 発行所 〒181-8588 東京都三鷹市大沢2-21-1 国立天文台内 社団法人 日本天文学会
Tel: 0422-31-1359（事務所）/0422-31-5488（月報） Fax: 0422-31-5487 振替口座 00160-1-13595
日本天文学会のウェブサイト <http://www.asj.or.jp/> 月報編集 e-mail: toukou@geppou.asj.or.jp

©社団法人日本天文学会 2004年（本誌掲載記事は無断転載を禁じます）