

とやまと自然

第34巻 春の号

No.133 2011

富山県のバッタ・コオロギ・キリギリス 根来 尚

加賀藩の精密時計 —正時版—

渡辺 誠・布村 克志



■クビキリギリス

富山県では唯一成虫で越冬するキリギリスの仲間。

初夏のころ、暖かい夜に草原でジーと鳴く声が聞かれることがあるが、富山県では多くはない。隣県の石川県では結構普通の種なので、今後富山県でも増えてくる可能性は大きい。



富山市科学博物館

TOYAMA SCIENCE MUSEUM

富山県のバッタ・コオロギ・キリギリス

根来 尚（富山市科学博物館館長 昆虫担当）

スズムシやカンタンの鳴き声は多くの人を魅了し、飼育している方も多いようです。また、大型のショウリョウバッタやキリギリスも、子どもの良い遊び相手となっています。

これらのバッタやコオロギ、キリギリスの仲間は昆虫の中でも大きく、なじみのあるものたちです。富山県においても101種ものたくさんの種類がいて、種によって草地や樹林など、住む生活環境が異なり、それぞれ環境にあわせ生活をしています。

富山市科学博物館では、平成23年3月25日から5月8日まで、「集まれ！バッタやコオロギとその仲間たち」と題して、富山県のバッタ・コオロギ・キリギリスの仲間や、それらに近縁なグループであるナナフシ類、カマキリ類、ゴキブリ類などを紹介します。あわせて、富山では見られない日本各地の直翅類や外国の大型の直翅類昆虫も展示紹介いたします。

富山県のバッタ・コオロギ・キリギリスの仲間

エンマコオロギやツツレサセコオロギ、キリギリス、ウマオイなど主に秋に鳴く虫として知られているバッタ・コオロギ・キリギリスの仲間（写真1）を「直翅目（バッタ目）の昆虫」と言います。後ばねの翅脈は扇の骨のように付け根から直線上に広がり（図1）、それで「直翅」とよばれています。カマドウマ類のようにはねの無くなったグループもあります。ほと

んどの種類は、後足が発達していて跳ねるのが得意です。また、大きな体にもかかわらず背景にとけ込んで隠れるのも得意です。

直翅目の昆虫は、日本では480種でいど、富山県では101種が知られています（後に一覧表をのせてあります）。

この仲間は大きくバッタ類とコオロギ・キリギリス類の2つのグループに分けられます。

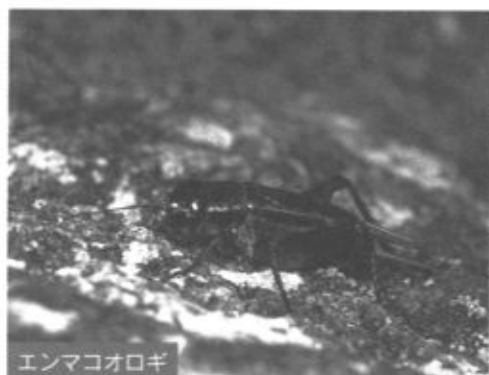
バッタ類は、触角は太く短く、後足は発達しよく跳ねます。丈の低い草原に多くいます。ナキイナゴやヒナバッタ類では前ばねの脈と後足をこすりあわせて鳴き声をだします。

コオロギ・キリギリス類は、触角は細く長く、長い産卵管があります。左右の前ばねの脈をこすり合わせて鳴く虫たちです。草原から樹上まで多様な環境にすみます。草原では、エンマコオロギやハラオカメコオロギなど、樹上では、近年すっかり定着し大声を響かせるアオマツムシや小声でチンチンと鳴くカネタタキなどがいます。この仲間はさらに2つのグループに分けられ、コオロギ類は右のはねが上になり、キリギリス類は左のはねが上になるという違いがあります。

こんなところにすんでいる

富山県は海岸から高山まで多様な環境に恵まれています。

直翅類の多くは、平地から丘陵地の草原や林縁にすんでいます。海岸の砂浜や高山の草原にすむもの、樹上にすむもの、洞窟にすむものなど様々な環境に応じて多様な直翅類がみられます。



エンマコオロギ

コオロギ類



アシグロツユムシ

キリギリス類

写真1



クルマバッタモドキ

バッタ類

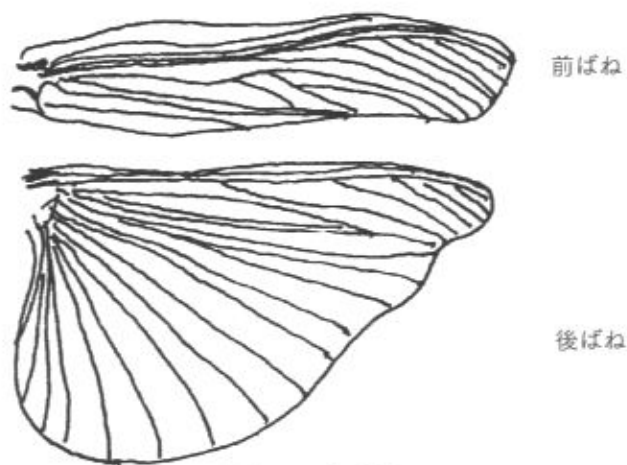


図1 ハネの脈

海岸の砂浜にはヤマトバタ、河川の砂礫地にはカワラバタやカワラスズ、また高山の草原にはクモマヒナバタというように特殊な環境には限られた種がすんでいます。平地から丘陵地にすむ直翅類も、その場所の湿り具合や植物の様子で違ってきます。湿った草原や休耕田などでは、タンボオカメコオロギ、ヤチスズ、

トゲヒシバタなど、乾いた丈の低い草原では、ハラオカメコオロギ、シバズ、クルマバタモドキなど、丈の高い草原では、スズムシ、カヤキリ、ナキイナゴなど、樹林のまわりでは、クサヒバリ、アシグロツユムシ、ミカドフキバタなど、樹上では、カネタタキ、ヤブキリなどが好んですんでいます（図2）。

隠れじょうずの仲間たち

直翅類やその近縁の仲間は、すんでいる場所によく似た色や形をしています。セスジツユムシは葉上にいて全身緑色をしています。ショウリョウバタやクビキリギスは細長く、イネ科の雑草にまぎれてしまいます。カマキリ類が木の枝でじっとしていると気がつきません。このように直翅類やその近縁の仲間はたいへん大型の昆虫にもかかわらず隠れるのが上手な昆虫です。

直翅類のすんでいる場所



図2

写真2の各々の写真にはバッタやツユムシなどの虫が写っています。さてどこにいますでしょうか探してみましょう。虫がいるかと思ってあたりを見ていると結構いろんなところに様々な虫がいることに気づきます。

発見は続く

富山県からは101種のバッタ・コオロギ・キリギリスの仲間の記録がありますが、そのうちヒサゴクサキリは昨年（2010年）の8月に富山県では初めて見つかった種類ですし、ヒメスズも2005年の10月に見つかったものです。これらの種類は富山県よりは南方に分布する種類です

ので、徐々にいろいろな昆虫が北上しつつある例の一つなのかもしれません。

新しい種類が見つかる一方で、ハネナガイナゴやカヤコオロギのように昔はいたのに近頃では見つからなくなった種類もあります。また、ハヤシノウマオイのように身近にたくさんいたはずのものが減ってしまうこともあります。

今までいなかったものが見つかることも発見ですが、いたはずのものがいなくなることに気づくのも発見です。生き物は常に変化しています。バッタやコオロギのような身近な生き物にも目を向けてみましょう。何かの発見があるかもしれません。📷

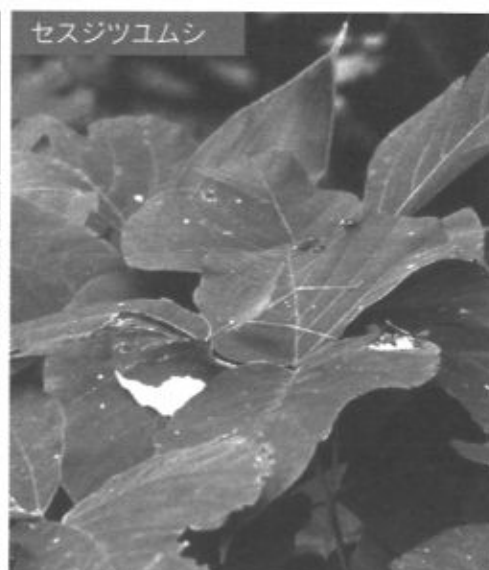


写真2 隠れじょうずな直翅類たち
どこに隠れているかわかりますか？写真の中央部分をよくごらんください。

富山県産直翅類101種一覧 (富山市科学博物館 2010年12月作成)

和名	主な生息地	成虫期間	鳴き声	その他
ツユムシ	平地～山地の林縁～草原	7月～11月	ツツツツ	
アシダラツユムシ	丘陵地～山地の林縁	8月～11月	ジュジュジュ	
セズジツユムシ	平地～山地の林縁～草原	7月～11月	チチチチチ	極めて普通
エゾツユムシ	丘陵地～山地の林縁	7月～9月	ツーツーキチ	
ホソクビツユムシ	丘陵地～山地の林縁	7月～10月	ジジキチチ	
ヘリダツユムシ	丘陵地～山地の林縁	7月～10月	グルルル	
サトクダマキモドキ	平地～丘陵地の樹上	8月～10月	チ・チ・チ	
ヤマクダマキモドキ	丘陵地～山地の樹上	8月～11月	チツチツチツ	
クツツムシ	丘陵地の林縁～草原	8月～9月	ガチャガチャ	
クビキリギス	平地～山地の林縁	8月～10月	スイーチヨン	産地・個体数とも少ない
カヤキリ	平地の草原	9月～6月	ジー	成虫越冬 産地・個体数とも少ない
ヒメクサキリ	平地～丘陵地の草丈の高い草原	8月～9月	ジャー・・・	
クサキリ	丘陵地～山地の草原	8月～11月	ジー	極めて普通
ホシコクサキリ	メダケ等の竹林	8月	ジツ・ジツ	記録は一例のみ
オナガサキリ	平地～丘陵地の明るい草原	7月～11月	ジー・ジー	産地・個体数とも少ない
ウスイロササキリ	平地～山地の明るい草原	8月～11月	シリリ・シリリ	
コバネササキリ	平地～丘陵地の草原	9月～10月	ジ・ジ・ジ	極めて普通
ササキリ	丘陵地の林縁	8月～10月	シリリシリ	
ササキリモドキ	平地～山地の林縁	9月～11月	ピーツ	産地・個体数とも極めて少ない
ヒメツユムシ	丘陵地～山地の林縁	9月～11月	ビチ・ビチ	
ヒトコブササキリモドキ	山地の林縁	8月～10月	ツツツツ	産地・個体数とも極めて少ない
コバネササキリモドキ	丘陵地の林縁	8月	ツツツツ	産地・個体数とも少ない
ムサシモササキリモドキ	丘陵地～山地の林縁	8月～10月	ツツツツ	記録は一例のみ
コバネヒメギス	丘陵地～山地の草原	7月～10月	チリツ・チリツ	産地・個体数とも少ない
イブキヒメギス	丘陵地の湿った草原	7月～9月	シリシリシリ	産地数は少ない
ヒガシキリギリス	山地～亜高山の林縁～草原	7月～11月	ジツ・ジツ・ジツ	極めて普通
ヤブキリ	平地～丘陵地の明るい草原	7月～10月	ギイーチヨン	
ハナナシコロギス	平地～山地の林縁～草原	7月～10月	ジ・ジ・ジ	幼虫越冬 産地・個体数とも少ない
コロギス	丘陵地の林縁	8月～9月	裏目と足で音を出す	幼虫越冬 産地・個体数とも少ない
カマドウマ	平地～丘陵地の林縁	7月～9月	足で音をたて音を出す	幼虫越冬 産地・個体数とも少ない
マダラカマドウマ	平地～丘陵地の人家下や洞穴	年中	鳴かない	
モリスミウマ	平地～山地の洞穴、林床、人家	8月～10月	鳴かない	極めて普通
ハヤシウマ	丘陵地～山地の林床	9月～10月	鳴かない	産地・個体数とも少ない
クラスミウマ	平地～丘陵地の林床	8月～10月	鳴かない	産地・個体数とも少ない
コノシウマ	人家の床下等	7月～11月	鳴かない	
チュウブクチウマ	山地の林床、洞穴	8月～10月	鳴かない	産地・個体数とも少ない
ギフクチウマ	山地の朽木、林床	6月～10月	足で音をたて音を出す	産地・個体数とも少ない
タンボココロギ	平地の湿った草原	6月	ジツ・ジツ・ジツ	記録は一例のみ
ツリサセコロギ	平地～丘陵地の明るい草原	9月～11月	シリリシリリ	極めて普通
コガタコロギ	平地の草原	9月	ジー・ジー	古い記録が一例のみ
クマココロギ	平地～丘陵地の湿った草原	9月～10月	チルツ・チルツ	産地・個体数とも少ない
モリオカメココロギ	丘陵地～山地の林縁、林床	8月～11月	リリリリ	極めて普通
ハラオカメココロギ	平地～丘陵地の明るい草原	8月～11月	リリリリ	
タンボオカメココロギ	丘陵地の湿った草原	8月～11月	リリリリ	極めて普通
ミツタココロギ	平地～丘陵地の明るい草原	8月～11月	キキキキ	極めて普通
エンマココロギ	平地～山地の草原	8月～10月	コロコロ	極めて普通
エノエンマココロギ	谷川の林床、草地、河川敷	9月～10月	リー・リー	産地・個体数とも少ない
クマスズムシ	平地～丘陵地の林縁～草原	8月～11月	リューー	個体数は少ない

和名	主な生息地	成虫期間	鳴き声	その他
アオツムシ	平地の草原	8月～9月	チツチルルツ	極めてまれ
マゾムシ	平地～丘陵地の樹上	9月～10月	リー・リー	外見種、富山では1984年に発見
カヤコオロギ	平地の草原	9月	鳴かない	古い記録が一例のみ
スズムシ	平地～丘陵地の林縁・草原	8月～10月	リー・リー	
カンタン	丘陵地～山地の林縁	8月～10月	ルルルル	
クサマヒバリ	平地～丘陵地の林縁	8月～10月	フィリリ	
ヤマトビバリ	丘陵地の林縁、林床	8月～10月	リュー・リュー	
キアシヒバリモドキ	平地～丘陵地の草原	6月	鳴かない	産地・個体数とも極めて少ない
ヤチスズ	平地～山地の湿った草原	6月～11月	ジー・ジー	幼虫越冬
エゾスズ	丘陵地～山地の草原	5月～8月	ジー・ジー	記録は一例のみ
メダスズ	丘陵地の林縁	10月	リー・リー	極めて普通
マダラスズ	平地～丘陵地の明るい草原	7月～12月	ジー・ジー	産地・個体数とも少ない
カワラスズ	平地～山地の河川敷	9月～10月	チリチリ	
ヒゲシロスズ	丘陵地の林床、林縁	8月～10月	フィリリ	
シバスズ	平地～丘陵地の明るい草原	7月～10月	ジー	極めて普通
カネタタキ	平地～丘陵地の林縁	9月～10月	チン・チン・チン	
アリツカコオロギの一種	平地の草原	年中	鳴かない	記録は幼虫一例のみ
ケラ	平地～丘陵地の草原の土中	年中	ジー	
ノミバツタ	平地～丘陵地の明るい草原	年中	鳴かない	
トゲヒシバツタ	平地～丘陵地の湿った草原	年中	鳴かない	
ハネナガヒシバツタ	丘陵地の草原	年中	鳴かない	
コバネヒシバツタ	丘陵地～山地の林縁～草原	年中	鳴かない	産地・個体数とも極めて少ない
ホウリクコバネヒシバツタ	丘陵地～山地の草原	年中	鳴かない	
ハラヒシバツタ	平地～丘陵地の草原	年中	鳴かない	
ヤセヒシバツタ	平地～山地の草原	年中	鳴かない	
ヒメヒシバツタ	平地～丘陵地の草原	年中	鳴かない	極めて普通
オンズバツタ	平地～丘陵地の草原	8月～11月	鳴かない	極めて普通
シヨウリヨウバツタ	平地～丘陵地の明るい草原	7月～11月	角がチチチチ	極めて普通
シヨウリヨウバツタモドキ	丘陵地の湿った草原	8月～10月	鳴かない	個体数は少ない
トノサバツタ	平地～山地の明るい草原	6月～10月	チュチュチュ	
クルマバツタモドキ	平地～丘陵地の明るい草原	7月～11月	チチチチ	極めて普通
イボバツタ	丘陵地の草原	8月～10月	角がチチチチと異音	
カワラバツタ	平地～丘陵地の明るい草原	7月～10月	鳴かない	
ヤマトバツタ	平地～丘陵地の河川敷	7月～10月	ジリリ・ジリリ	産地・個体数とも少ない
マダラバツタ	海岸の砂地	7月～10月	シュルシュル	産地・個体数とも極めて少ない
イナゴモドキ	丘陵地～山地の林縁～草原	7月～10月	シュルシュル	産地・個体数とも少ない
ツマゴロバツタ	平地～丘陵地の湿った草原	7月～10月	シュツ・シュツ	極めて普通
ナキイナゴ	丘陵地の草原	6月～9月	シャカシャカ	
ヒロバネヒナバツタ	丘陵地～山地の林縁～草原	7月～11月	ジュルルル	極めて普通
ヒメバネヒナバツタ	丘陵地～山地の明るい草原	6月～12月	ジュルルル	
クモマヒナバツタ	亜高山～高山の草原	8月～10月	ジュルルル	
シロウミヤマヒナバツタ	亜高山～高山の草原	9月～10月	シュルシュル	
ハメナガイナゴ	平地の水田	9月	鳴かない	古い記録が一例のみ
コバネイナゴ	平地～丘陵地の明るい草原	8月～11月	鳴かない	
ミカドフキバツタ	丘陵地～亜高山の林縁	7月～11月	鳴かない	極めて普通
ヒメフキバツタ	丘陵地～山地の林縁	7月～11月	鳴かない	
ハメナガフキバツタ	丘陵地～亜高山の林縁～草原	7月～10月	キイ・キイ	極めて普通
セグロイナゴ	平地～丘陵地の湿った草原	8月～10月		産地・個体数とも極めて少ない

加賀藩の精密時計 —正時版—

渡辺 誠・布村 克志

(富山市科学博物館主幹学芸員 天文担当)

せいみつ とけい

精密時計との出会い

今から25年ほど前、江戸時代の数学家、測量家の石黒信由の遺品を保管している射水市の高樹文庫を訪れた時、時計のようなものを目にしました(図1)。歯車のつくりも美しく、振子があり、精密な雰囲気を感じました。3つの歯車が組み合わされている振り子時計のようでした。これは垂揺球儀ではないかと思い、専門家に問い合わせました。垂揺球儀とは18世紀末、当時の天文家が考案し、伊能忠敬をはじめ多くの天文家が使用した、精密なストップウォッチです。



図1 正時版符天機
射水市新湊博物館蔵

このニュースは大変重要だったようで、すぐに和時計学会の方々が3名訪れ、調査されました。そして、現存するものとしては世界で6個目の垂揺球儀と認定されました。

この時計の箱書きには「正時版符天機」とかかれていました。射水市新湊博物館に残る資料などを検討した結果、正時版は1823年以降に金沢城と藩主の隠居先であった竹沢御殿の2か所で使用された時計で、大きさが人の背丈くらいもあるものでした。現存する「正時版符天機」はその機械部分で、その下には目盛がかかれています(図2)。正時版は垂揺球儀の機構を利用し、おもりが動く部分に文字盤をつけ、時刻も分かるようにした時計です。これが加賀藩の精密時計「正時版」との出会いでした。

江戸時代の時刻制度

江戸時代の時刻制度は

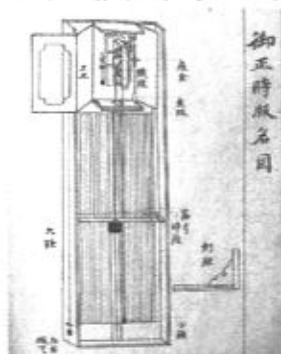


図2 正時版の図
射水市新湊博物館蔵

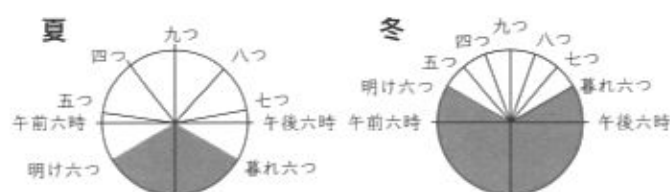


図3 江戸時代の時刻制度：季節により時刻が変わる

現在のものより複雑です。夜明け前と夕暮れ時(「六つ」)を基準にして、昼を6等分、夜を6等分します。この6等分されたものを「一つ」といいます。時の呼び名はお昼頃が九つで、午後になると八つ、七つ、六つと数が少なくなります。午後10時頃が四つで、真夜中の12時頃が再び九つになり、その後、八つ、七つ、六つと数が少なくなります(図3)。

夜明けや日暮れは季節によって変わります。現在では一時間は六十分で、一定の長さですが、江戸時代では「一つ」の長さかわります。例えば夏の昼の「一つ」は長く、夜は短くなります。一方、冬の昼の「一つ」は短く、夜は長くなります。そのため、1年間を二十四にわけて(二十四節気)、「一つ」の長さを変えていたのです。大変複雑な制度でしたが、自然に合わせた時刻だったので、時計がない場合にはわかりやすかったようです。

加賀藩の時刻制度

加賀藩では時鐘が金沢城に1652年に置けました。この時鐘は武士がお城に行く時刻などを知らせるためのものでした。1680年に発表された規程では月番の人は「五つ」に、その他の人は「五つ半」にお城に行き、「八つ」には帰ってもよいと書かれています。その後、1667年に大聖寺藩に、1683年に富山藩に置かれ、加賀藩の支藩でも早期に整備されました。

1823年、今までの時刻制度が正確でないと思われたので、遠藤高環を中心に時刻制度の改革が行われました。それを支えたのが城端(現在の南砺市)出身の西村太冲です。西村太冲は大阪や京都で天文学の勉強を極めた優秀な人でした。最初に太陽の高さから金沢の正確な緯度を測定しました。さらに、時刻を決めるには、日の出、日の入りの時刻やある時刻の太陽の高さを計算しなければいけません。太冲は当時の最先端の

西洋数学を使い、さらに大気による屈折の影響も加え、現在の計算方法と同じ方法で季節ごとの正確な太陽の高さを計算しました。

また、遠藤高環と太冲らは天体観測に使われていた時間をはかる装置、垂揺球儀を改良して加賀藩の時刻制度にあう時計を設計しました。これが「正時版」です。

ただ、この改革は人々になじみが薄かったせいか失敗し、1825年に従来の時刻制度を交えた新しい時刻制度で再スタートしました。

正時版符天機の細かな工夫

正時版符天機はおもりが重力で落ちる力を利用して振り子を振らせます。振り子が一日に十万回振れ、振り子が振れる度に歯車が少し回転します。その歯車は振り子が百回振れると一回転し、それが一回転すると別の歯車が少し回転するという方法で、何回振り子が振れたかが時計の盤面に表示されるのです。



図4 正時版符天機の
不正車
射水市新湊博物館蔵

正時版符天機には時を正確に計測するためにいろいろな工夫がなされていました。たとえば、時計はおもりが下に落ちていく力を動力として利用していますが、そのおもりの巻き上げの時には動力がないので、時計は正確に動きません。それを解消するために「不正車」と呼ばれる、別のおもりを付属させました(図4)。

また、振り子時計は振り子の長さを変えることにより、その周期が変わります。江戸時代の日には太陽が真南にきてから翌日に真南にくる時間で、季節により24時間より少しだけ長くなったり、短くなったりします。そこで、振り子の周期を変えるために、おもりを支える四角い升をねじで上下に動かせるようにしています(図5)。このような工夫を施すことにより精度の高い時計になりました。

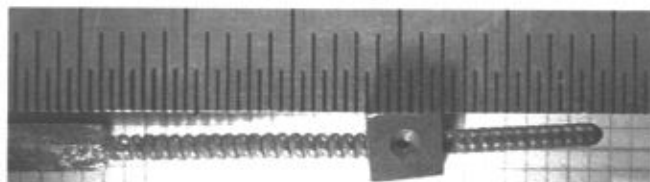


図5 振り子の長さを変える機構 射水市新湊博物館蔵

この正時版符天機の製作者は金沢堅町の時計師、与右衛門です。太冲らが指導して地元の職人に作らせました。時計師と名乗っていることから、当時、加賀藩では時計を専門に作る職人がいたことがわかります。残念なことに現在は歯車の山の一つが曲がっており、振り子をつけて動かす実験を行うことはできませんでした。

正時版の目盛部分はどこにある？

正時版符天機が正確なものであることはわかりました。しかし、機械部分だけでは完成品ではありません。目盛の部分はどこにあるのでしょうか？国立科学博物館に精密尺時計と呼ばれる時計があると、和時計学会の方々に教えていただきました。この精密尺時計は高さ185 cm、幅37 cmもある大きな時計ですが、なぜか機械部分がなかったのです。

私たちは早速、国立科学博物館の佐々木先生と一緒に目盛板を調べてみました。すると、書かれていた目盛は加賀藩の時刻制度とぴったり一致しました。さらに、正時版符天機の振り子が一日に十万回振れるとして、おもりがどれくらい下がるかを計算しました。この結果と目盛の長さと比較すると、これもぴったり一致しました。精密尺時計は正時版符天機と合体できるかもしれないと思われました。そして、実際に合体させてみましたが、穴などの大きさがあわず、どうしても取り付けることはできませんでした。精密尺時計は正時版の一種であることはわかりましたが、高樹文庫のものと一体になるものではありませんでした。

ついに正時版が発見される

その後、大阪で正時版の機械部分が新たにみつかりました。これは「正時版符天儀」と書かれており、製作年は1865年、製作者は「治助」という人でした。機械は高樹文庫のものとほとんど同じで、振り子も完全にそろってありました。所有者が動かしてみたところ、「カチカチ」ときれいな音を立てて動きました。所有者はこのような機械が他にあるのではないかと思い、この機械を持ち込み、金沢で新聞発表をしました。

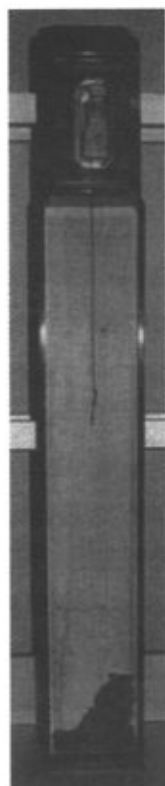


図6 正時版
江戸民具街道蔵

その記事を見た人から似たような機械を所有していると国立科学博物館に連絡がありました。その機械こそ、夢にまで見た正時版だったのです(図6)。元々は福光(現在の南砺市)に保管されていたもので、神奈川県中井町の「江戸民具街道」という私立博物館にありました。

早速お伺いすると、図2とほとんど同じような時計でした。高さ137.5 cm、幅21.5 cmと精密尺時計よりは小さいものの、とても大きな時計です。最初に加賀藩の時刻制度が目盛にあることを確認しました。目盛板には1825年5月に布告された加賀藩の時刻制度にのっとった時刻制度であると書かれていました。ただ、機械部分(図7)は少し簡略化されており、不止車とカウント数を表示する部分が省かれていました。機械を置く部分には金箔が貼られており、藩で使用されていたことが伺われました。残念なことに振り子は失われておりましたが、代わりの振り子があり、それで動かすと軽やかに動きました。

正時版の精度にびっくり

数年後、江戸民具街道の正時版の精度を調査する機会を得ることができました。正時版には振り子がなかったため、事前に大阪市の澤田平氏に作っていただきました。

2台のテレビカメラにGPSの時刻を重ねあわせ、正時版の動きを撮影します。1台は正面から



図7 正時版機械部分
江戸民具街道蔵

文字盤の部分で、もう1台は横から振り子の動きを撮影します。最初に振り子が十万回振れると一日(振り子の周期: 0.864秒)になるように振り子のおもりの位置を変えて何度も調整しました。その後慣らし運転を行い、いよいよ撮影に入りました。朝から調整し、撮影に入ったのは午後3時頃

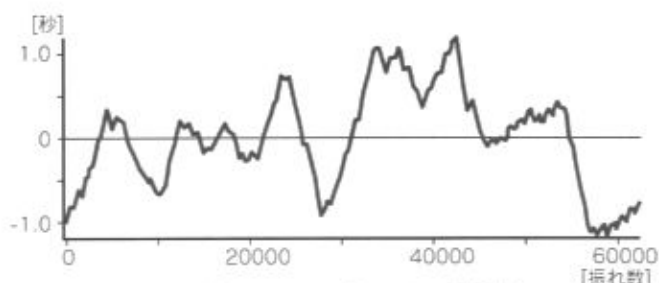


図8 正時版のGPSの表示する時刻からのずれ

だったと思います。温度の変化が振り子の周期に影響を与えないように、一晩中空調をつけていただきました。

翌朝、見に行きますと残念なことに時計は止まっていました。おもりを取り付けていたひもが江戸時代のもので、途中で切れてしまったのです。でも、15時間は測定できました。そこで、モニターを見ながら振り子の100振り毎の表示時刻を600回以上(15時間で6万2000振ほど)測定しました。そして、GPSの表示時刻と正時版の時刻を比較しグラフ化したものが図8です。

最も差が大きいときでも1.2秒ほどしかなく、その精度は明治以降、西洋から入ってきた時計と比べても遜色ないものです。しかも、その精度を生み出している脱進機の構造は日本オリジナルのもので、それを作り出した当時の職人の技術力の高さが伺えます。

おわりに

時計の進歩の歴史は、いかに正確に時を刻むか、という等時性の追求です。現在では、振り子よりも等時性の高い水晶発振を用いたものが広く用いられ、さらに最も基準になる時計として、原子の振動する周期を利用したものが採用されています。

江戸時代には振り子の等時性に注目し、振り子時計、垂揺球儀が作られました。それを応用したものが正時版です。正時版は等時性の精度からみると当時として最も進んだ時計だと言っていいでしょう。江戸時代の技術者に深く敬意を表したいと思います。

とやま自然 第34巻第1号(春の号)(通算133号)平成23年3月31日発行
発行所 富山市科学博物館 〒939-8084 富山市西中野町一丁目8-31
TEL 076-491-2125 FAX 076-421-5950
URL <http://www.tsm.toyama.toyama.jp>
発行責任者 根来 尚 印刷所 中央印刷株式会社 TEL 076-432-6572
付属施設 富山市天文台 富山市三熊49番地4 TEL 434-9098