

夏の企画展示 特集

「からくり人形大解剖!」

平成28年7月16日(土)から9月4日(日)まで長野市立博物館で開催。



図1:弓曳童子(越後大郷からくり館所蔵)

からくり人形の最高傑作ともいわれる人形。童子が弓に矢をつがえ、矢を的に当てます。動きが非常に細やかで、その仕草は生きているかのようにです。

江戸時代、日本人は西洋からやってきた時計に使われているしくみを応用し、からくり人形を作り上げました。人形たちは生きているかのように複雑な動きをして当時の人々を驚かせました。人形の中には現代から見ても驚くべきレベルの創意工夫が詰まっています。

長野市立博物館では7月16日（土）から9月4日（日）まで企画展「からくり人形大解剖！」を開催します。本展ではからくり人形の動きを分解し、その秘密に迫ります。夏休み中、大人も子どもも楽しめる展示となっておりますので、ぜひお越しください。

ここでは、企画展の展示の概要を紹介します。

1 章 和時計～日本オリジナルの時計～

江戸時代の人々は西洋で作られた時計を自分たちの生活に合わせたものに改良しました。これが和時計です。時計の中に詰まった技術はからくり人形にも使われています。ここでは、和時計のしくみを紹介します。

1：和時計の登場

機械時計が国産化されたのは慶長3(1598)年より前とされており、江戸時代が始まる頃には既に和時計が作られていたと考えられています。尾張藩の御用時計師として仕えた津田家初代の津田政之が駿府へよばれ徳川家康の持つ時計を修理し、それと同じものを作って奉じたと記録が残っています。

2：江戸時代の時刻制度～不定時法～

現在の私たちが使っている時刻制度を定時法と呼び、1日は24時間で、1時間の長さはいつでも60分です。

一方、江戸時代は不定時法と呼ばれる時刻

制度が使われていました（図2）。不定時法では、日の出約35分前を明け六つ、日没約35分後を暮れ六つとし、明け六つから暮れ六つを昼、暮れ六つから明け六つを夜として、それぞれ6等分して一刻^{いっとき}としています。さらに、季節によって日の出と日の入りの時刻は変わるので、昼夜それぞれ一刻の長さが季節によって変わりました。例えば、夏は昼が長く夜が短いため、昼の一刻は長く夜の一刻は短くなります。

西洋からやってきた時計は定時法に従ったものであったため、日本の不定時法に合わせるには日本人自身で時計を改良する必要がありました。そこで考え出されたのが和時計です。

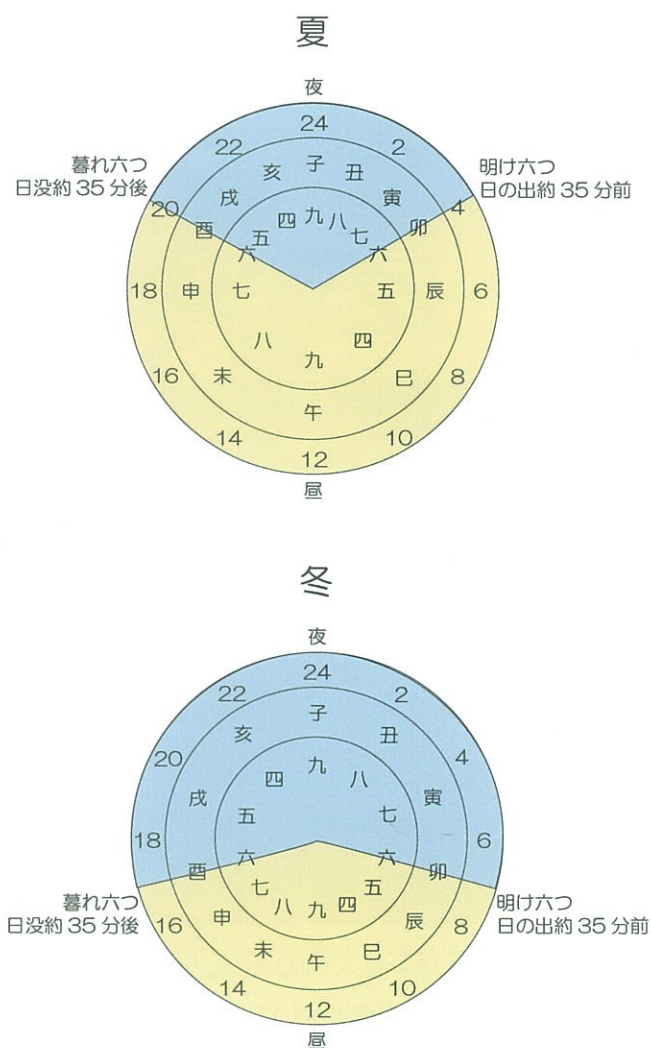


図2:江戸時代の時刻制度

3：和時計の工夫

時計を不定時法でも使えるようにするには、朝と夜、また、季節によって時計の進む速度を調整する必要があります。

和時計には速度調整のために天符^{てんぷ}を使ったものが多くあります（図3,4）。天符は棒と分銅からなっており、時計が動いている間、常に回転しています。天符についている分銅の位置を変えることによって、時計の針のスピードを変えることができます。分銅を天符の外側につけると、天符が回転しにくくなり、時計の針の進みは遅くなります。初期につくられた和時計は天符が一つだったので、一挺天符式^{いちちょう}といいます。

ただし、不定時法では、昼と夜の一刻の長さが違うため、昼と夜で針のスピードを変えなければなりません。一挺天符式では、このために毎日分銅の位置を変える必要がありました。このわずらわしさを解決したのが、二挺天符式です（図5）。昼用の天符と夜用の天符があり、明け方と夕方に天符が切り替わるようになっており、これにより、毎日分銅を付け替える必要がなくなりました。

このような時計の技術は様々なものに応用されました。からくり人形もその一つです。

2章 江戸時代のからくり人形

今回の企画展では、現存するからくり人形や残された資料を基に復元したからくり人形を展示します。ここでは、江戸時代に出版された「機巧図彙^{からくりずい}」に載っている茶運び人形と段返り人形、そして、からくり人形最高傑作ともいわれる弓曳童子を紹介します。

はじめに、「機巧図彙」について紹介します。「機巧図彙」が刊行されたのは、江戸時

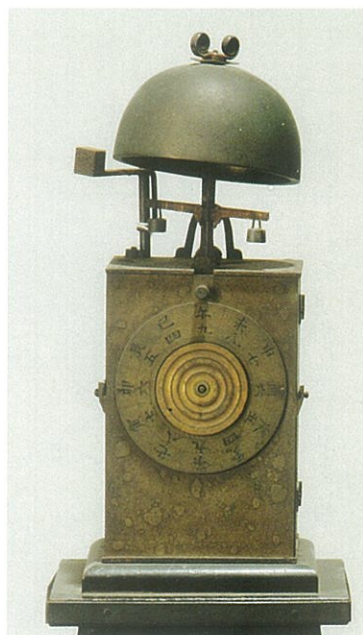


図3: 一挺天符式の和時計
(真田宝物館所蔵)



図4: 時計の天符の部分

分銅の位置を変えることで時計の針の速度を調整する。分銅を外側にするほど一刻が長くなる。

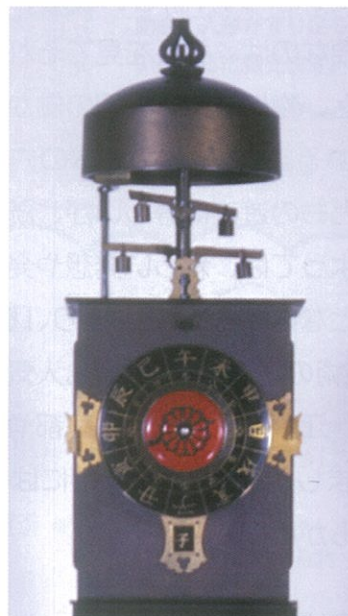


図5: 二挺天符式和時計
(松本市時計博物館所蔵)

昼用と夜用の天符がある。

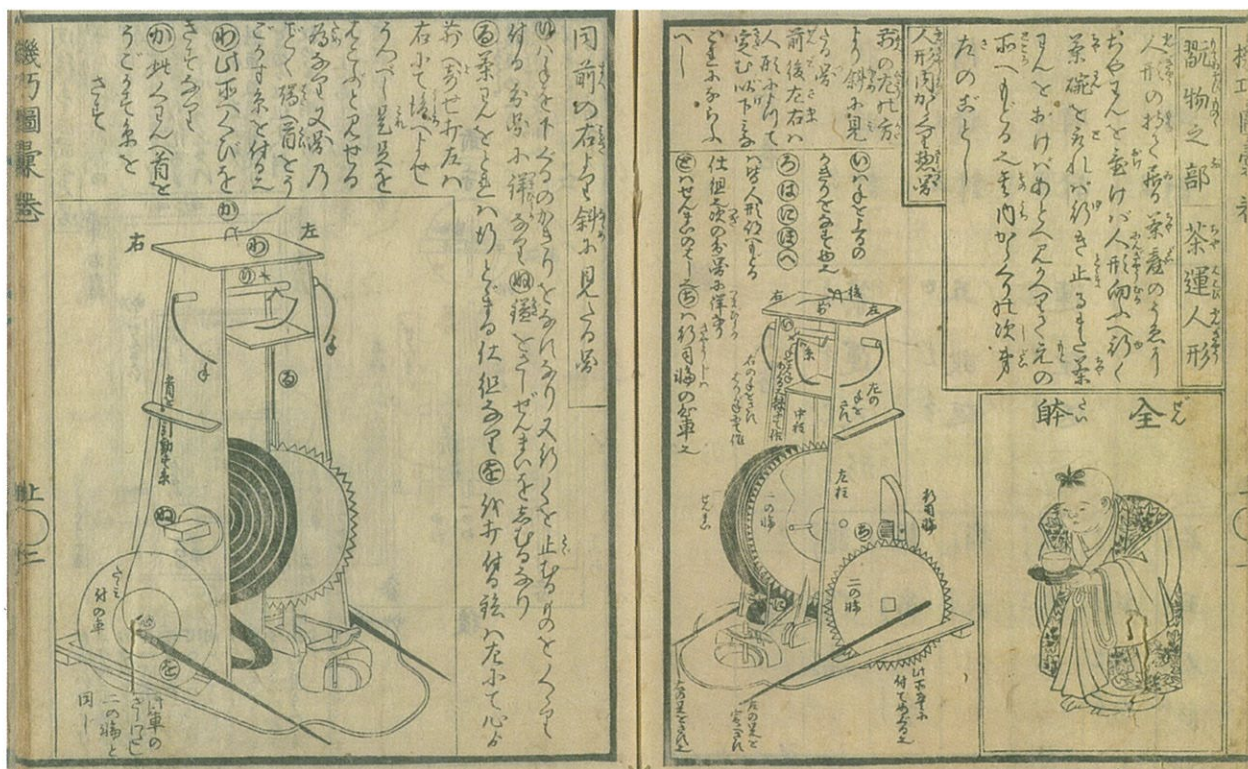


図6:機巧図彙(国立国会図書館所蔵)

からくり人形の動き方だけでなく、作り方も書かれている。

代の終わりごろ、寛政8(1796)年のことで
す(図6)。全3冊で、和時計とからくり人
形の詳細な構造図、部品図とともにその作り
方が掲載されています。序文にはこんな言葉
が書かれています。「新しい装置を作り出す
ために肝要なのは、多くを見てそれらを心に
刻むことと、物に触れて才知の働かせ方を学
ぶことである。(中略)この本の内容は、ま
ことに子どもの遊びに等しいが、読者の理解
の仕方によっては、新しい発想や発明を生み
出す助けとなるだろう。」つまり、「機巧図彙」
は、機械技術の普及書なのです。人気の書だっ
たようで、江戸だけでなく、京都や大阪でも
再版されました。「機巧図彙」には9体のか
らくり人形が載っています。

1: 茶運び人形

からくり人形といえばこの茶運び人形が頭に
浮かぶ方が多いかもしれません(図7)。主

人が人形の持つ茶卓に茶碗をのせると人形が
動き出します。しばらく進むと客の前で曲が
り、客が茶碗を取ると、人形が止まります。
この動きを実現するため、人形内部には様々
なくみが組み込まれています(図8)。

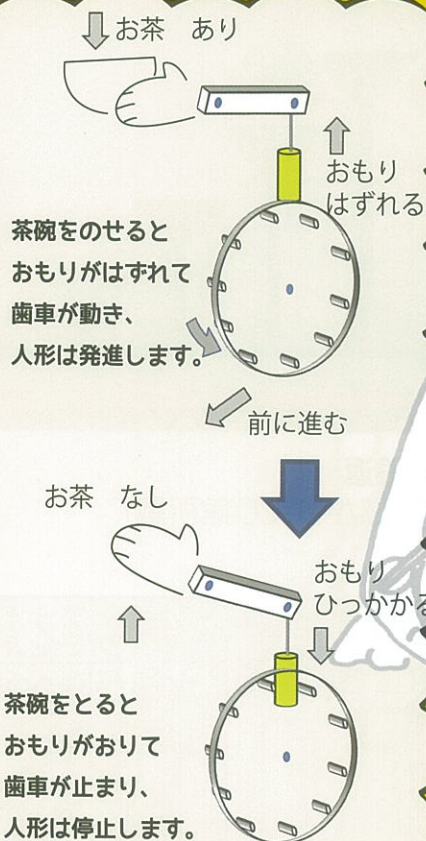
人形はゼンマイによって動いています。人



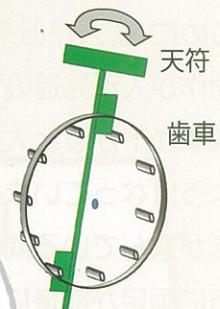
図7:茶運び人形(越後大郷からくり館所蔵)

茶運び人形 4大ひみつ

① 発進・停止



③ 速度調整



歯車がまわると天符もまわります。
天符についている2つのストッパーが歯車にひっかることで、人形の速度を調整します。

④ すり足

車輪がまわると棒が前後に動き、人形がすり足をしているように見えます。

② 方向転換



図8: 茶運人形のしくみ

形を思い通りに動かすためには、ゼンマイの力を逃がしながら速度を調整する機構が必要になります。ここで和時計でも使われている天符が登場します。天符によりゼンマイの力をうまく逃して歯車やカムの速度を調整しています。

はじめに、主人がお茶碗を茶卓に載せます。この動作が人形発進のスイッチになっています。茶卓が下がると人形は進み、上がると止まるようになっています。

人形が進んでいる間、すり足をしているかのように両足が前後に動きます。両足は人形の両側にある車輪に取り付けられており、車輪が回ると足が動くようになっています。

方向転換は、人形の底部にある車輪によるものです。体内のカムにより方向転換のタイミングは決まっています。カムの動作により前輪の向きが変わります。

2: 五段返^{こだんがえり}

人形を台の上に置くと、ゆっくりと手をあげ、あおむけに反り返り、後ろに手をついてとんぼ返りをしながら次の段へ移っていきます（図9）。

この人形の体の中には歯車やぜんまいなどのからくりはありません。宙返りの秘密は重心移動にあります。人形の胴体の中に水銀が

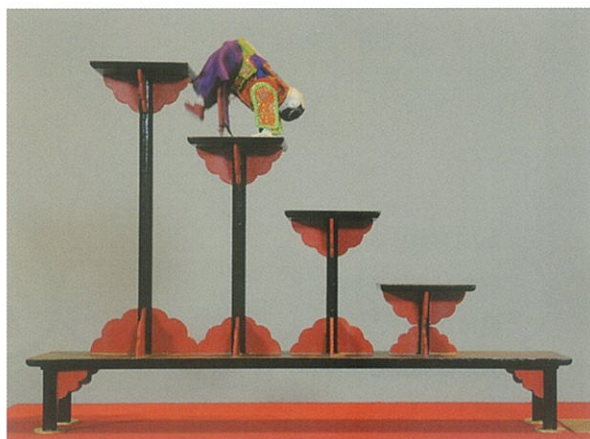


図9: 五段返
(越後大郷からくり館所蔵)

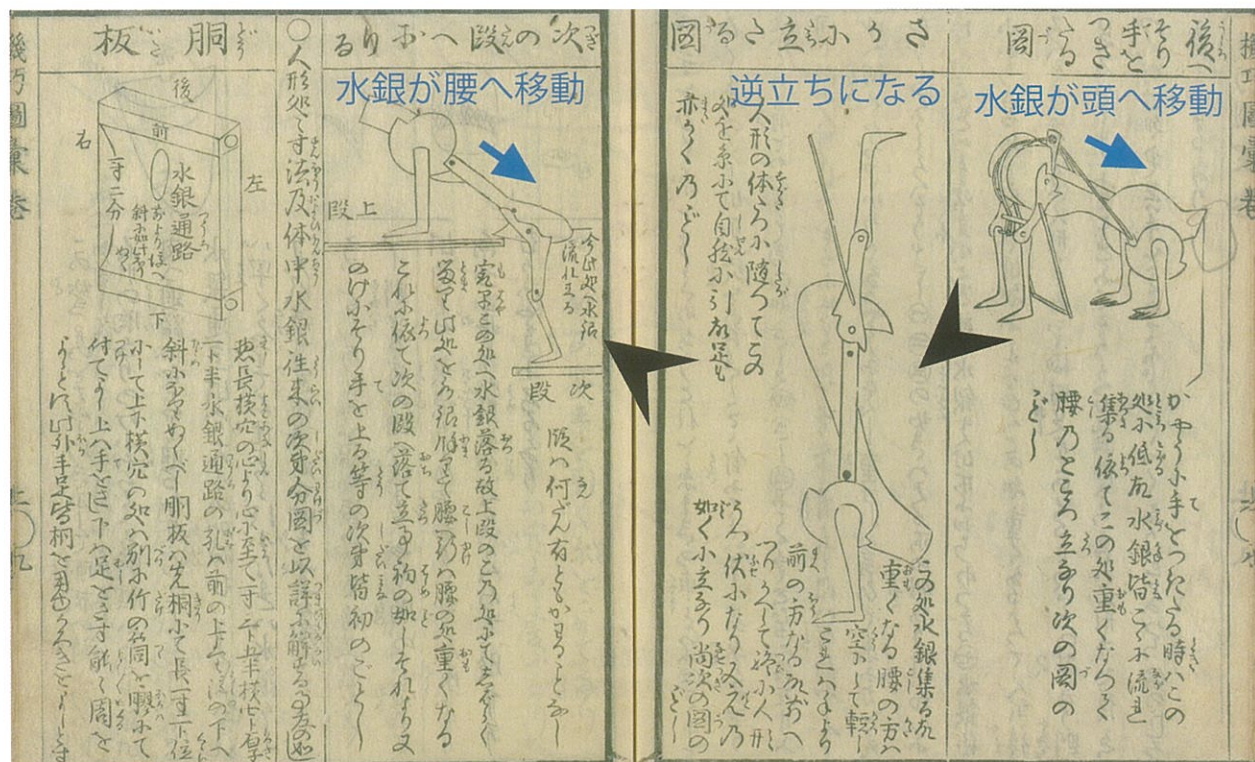


図10: 機構図彙の段返り人形の機構図

人形体内の水銀が移動することで人形全体の重心が移動する。

弓曳童子の なめらかな 動きのひみつ

カム

カムは全部で7つあり、それぞれ形が違います。カムがまわると、当たっている腕木が動きます。カムの形を変えることで、腕木の動きを調整します。

腕木

カムの動きを糸に伝えます。6本の腕木が、12本の糸で人形の各部位とつながっています。

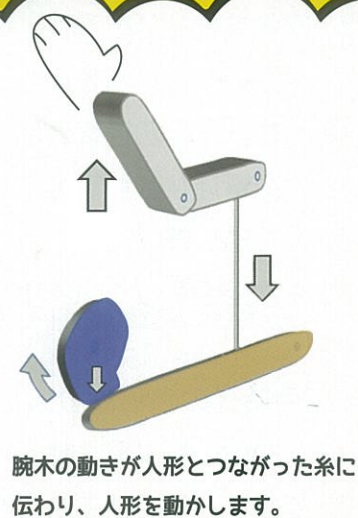
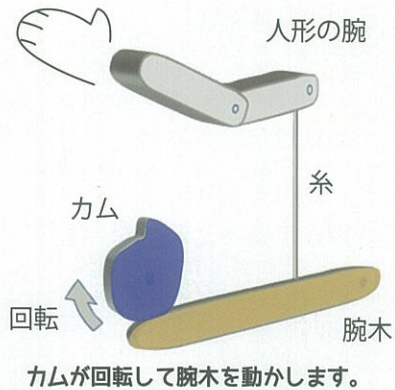


図11:弓曳童子のしくみ

入っており、階段を降りるたびに水銀が移動することで重心が変わり、人形が回転を繰り返します。水銀は非常に重い液体で、その比重は水の13.6倍もあります。人形の体内で重い液体を移動させることで重心を移動させているのです（図10）。

この人形の調整は非常に微妙で、水銀の移動速度を細やかに調整する必要があります。西洋にも同様のものがありますが、それは日本から伝わったものだと考えられています。

3：^{ゆみひきどうじ}弓曳童子

最後に紹介するのは弓曳童子です。「機巧図彙」に載っている人形ではありませんが、有名なからくり人形の一つです。人形が弓に矢をつがえ、矢を放ちます（図1）。頭、肩、右腕、右肩、左腕、左肩が動くようになっていて、その動きは7枚のカムと12本の繰り糸で制御されています（図11）。

弓曳童子は江戸時代の終わりごろ、1820年代に、からくり義右衛門とよばれた田中久重（1799-1881）によって作られたと言われています。弓曳童子が作られたのは久重も若い頃、機巧図彙を読んだだろうと考えられています。彼はからくり心に心を奪われ、様々な物を作りました。二十四節気や月の満ち欠けも考慮に入れた精巧な時計である万年時計や長時間灯りをともし続けることのできる無尽灯など、様々な発明をしています。

ここまで江戸時代のからくり人形を3体紹介しました。からくり人形は動きを見るだけでも楽しいですが、その動きを実現するための工夫にも是非注目してみてください。

博物館だより 第98号

発行日2016年7月1日

長野市立博物館

〒381-2212 長野市小島田町1414

TEL:026(284)9011

<http://www.city.nagano.jp/museum>

戸隠地質化石博物館

〒381-4104 長野市戸隠栃原3400

TEL:026(252)2228

鬼無里ふるさと資料館

〒381-4301 長野市鬼無里1659

TEL:026(256)3270

信州新町美術館

有島生馬記念館

信州新町化石博物館

〒381-2404 長野市信州新町上条88-3

TEL:026(262)3500

ミュゼ蔵

〒381-2405 長野市信州新町37-1

TEL:026(262)2500