

とやまと自然

第30巻 夏の号(通算118号) 2007

学芸員のイチオシ展示④ 「巨大株に宿る次の生命たち」	太田 道人	2
コラム: 「ほんものみたい! 植物スキヤノグラフィー」	太田 道人	3
学芸員のイチオシ展示⑤ 「進め! リニアモータ」	市川 真史	5
学芸員のイチオシ展示⑥ 「うあ~傾く! 座標の部屋」	市川 真史	6
学芸員のイチオシ展示⑦ 「海の中の森と草原」	坂井奈緒子	7



うわあ、大きな切り株だなあ！！

巨大な立山杉の切り株です。伐採されてからすでに百年以上経過し、その上からはほかの植物がたくさん生えています。

富山市科学文化センター

巨大株に宿る次の生命たち

太田 道人



図1. 立山杉の巨大株とその上に生える植物（ジオラマ）

大きなスギの切り株とその上に宿るたくさんの植物たち。標高1350mの立山上ノ小平に立っていたこの巨大なスギ株は、その地の環境や自然のドラマを雄弁に語ってくれます。

この木が語るキーワードは、「深い雪」、「切り株の上に植物がひしめくわけ」、そして、「世代の交代」です。それらのキーワードを読み解いていきましょう。（この展示（図1）は、採取した実物の切り株をそのまま土台とし、木に生えていた植物のレプリカを作成して、現地に実在していた株全体の様子がよく分かるように再現したものです。）

たわんだ枝は、深い雪に埋もれた証拠

冬、4mもの積雪は、高さ2mのこの株も完全に埋め尽くします。株の上に生えている木の枝が下の方にたわんでいるのは、とけながら沈み込んでいく積雪に枝を挟み込まれたまま強く下方に引っ張られたからです。積雪の深さを物語っています。

切り株の上は、一等地

地面より高いところにある切り株の上は、雪解けが早く、しかも明るいため、多くの植物が競いあうように生育しています。この切り株の上には、スギのほかにもヤマウルシ、アクシバ、ミツバオウレン、イワウチワ、チゴユリなどが所狭しと生えています。



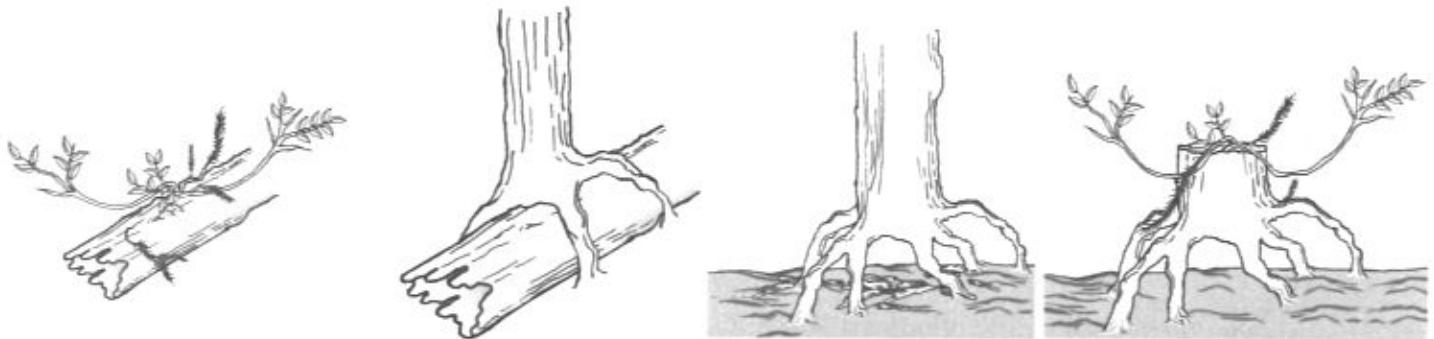
図2. 立山でよく見られる立山杉の切り株。根元に大きな空間が空いていることがある。

次の世代のために

一本の木が死ぬと、カビやバクテリアなどの微生物が材を少しづつ分解していきます。この過程で出る養分により、再び植物が育ちます。株は新たな命の生長の舞台となっていくのです。

立山の上ノ小平や美女平には、図2のように株の下がすっぽり抜けて空間になっているものがいくつもあります。不思議な光景ですね。これができあがるまでのストーリーはこうです（図3）。

この空間の部分には昔（今から何百年も前）、1本の古株がありました。その上には小さなスギが他の植物と共に育っていました。運良く1本のスギだけがぐんぐん生長して大きくなり、しっかりとした根を地面におろして独り立ちしていました。やがて、土台となっていた古株は、朽ち果ててなくなってしまい空間ができました。



1：古い株の上に木が芽生えた。 2：生えた木が大きくなって自立した。 3：古い株が朽ちてなくなり、根元に空間ができるまで 4：自立した木がまた切られ株となった。

図3. 根元に空間のある切り株ができるまで

図4. 展示している立山杉からとった年輪の一部。左が株の中心側、右が株の外側。長さは33.3cm。

さらに、今から100年ほど前に、生長したスギもまた高さ2mほどのところで人に切られて写真のような切り株になり、その上に再び次の世代の植物が宿って現在にいたっています。

展示している株の樹齢

展示したスギ株の年輪は、593年分ありました（図4）。ただし、株が古くなつて痛んでいたために、完全に中心まで測ることが出来たわけではなく、とれた試料も所々で壊れています。したがつてこの株の樹齢は、593年より大きな数値であることは確実です。一方、産地でこの木が伐採されたのは、今から130年ほど前と推定されることから、この木が地上に芽生えたのは、今から約700年前の西暦1300年頃(鎌倉時代)よりさらに前だと考えられます。

伐採に7時間

これだけの大物を採集してくるまでには、それなりの苦労がありました。まず、林野庁、環境省、富山県、

富山県道路公社から採取や道路使用の許可をいただき、作業中は道路の交通整理も行いました。伐採作業（図5）は、10時に4人がかりで始め、終わったのは午後6時。予想外の重さに手間取りました。チェーンソーで切った後から、木の重さで切り口が狭まり、チェーンが回らなくなるのです。結局一体物で上げることをあきらめ、上下2段に分けて切り取られました。総重量2トン。採集にはたくさんの方にお世話になりました。



図5. スギの株を4人がかりで切りとっている様子

コラム

ほんものみたい！ 植物スキヤノグラフィー

太田 道人

あたかも生きた植物が飾つてあるかのように見える「植物スキヤノグラフィー」。今度の新展示には、38種類の植物がこの方法で展示されています。

これまでの植物の展示といえば、押し葉標本、写真、レプリカのいずれかでしたが、それぞれに、色が悪く

て壊れやすい、大きさや細部が分からぬ、価格が高い、という問題点がありました。博物館としては、できるだけ実物標本をお見せしたいと考えているのですが、ぱりぱりに乾いた押し葉標本を壊れないように展示するとなると、どうしても触ることができないよう

にカバーをしなければなりません。そこで、同じ触れないのであれば、色の失われた実物標本を出すよりも、正確な色再現ができる立体感もあり、必要に応じて拡大図も展示できるメリットを重視して、今回は「植物スキャノグラフィー」を採用しました。当然、これらは標本の替わりですから、厳密に「実物大で」展示しています。



◆植物スキャノグラフィーの作り方

生の植物をスキャナーで直接スキャンするだけ

コンピュータのスキャナーのガラス面に、生の植物をふわっと置き、あらかじめ自作しておいた内側が真っ黒のふたをかぶせ、スキャンします。これだけで一応のスキャノグラフィーが出来上がります。

スキャナーの最高解像度でスキャンしておけば、後で拡大にたえるものになります。虫眼鏡で細かいところを拡大するように、コンピュータの画面上で見たい部分を大きく拡大して見ることができます。図で虫眼鏡マークの○で囲んだ部分がその拡大図です。

より見栄えのいいものを作るには、

- ・スキャンする前に植物の並べ方をよく考え、何度かプレビューをして、花や葉のレイアウトを微修正します。
- ・ガラス面をとにかくきれいにします。

なにしろ解像度が高いので、細かなところまで

よく写ります。それがほこりや花粉であっても。だからガラス面の汚れは禁物。1点スキャンする度に、ガラス面についた水やほこり、油をきれいにふきとりましょう。ガラスのクリーニングは仕上がりを大きく左右するステップなので、手を抜かないようにしましょう。

その他の注意

・データが非常に大きい

デジカメの性能をあらわす数字の一つに「画素数」があります。600万画素とか1000万画素などと表示されているものです。スキャナーの画素数はこれよりはるかに大きく、例えばA3の大きさいっぱいの面を1600dpiの解像度でスキャンすると、なんと4.9億画素になります。でき上がるデータの大きさも、ファイル圧縮無しで1.5ギガバイトほどに達します。コンピュータのディスク容量を十分に確保しておきましょう。

・時間がかかる

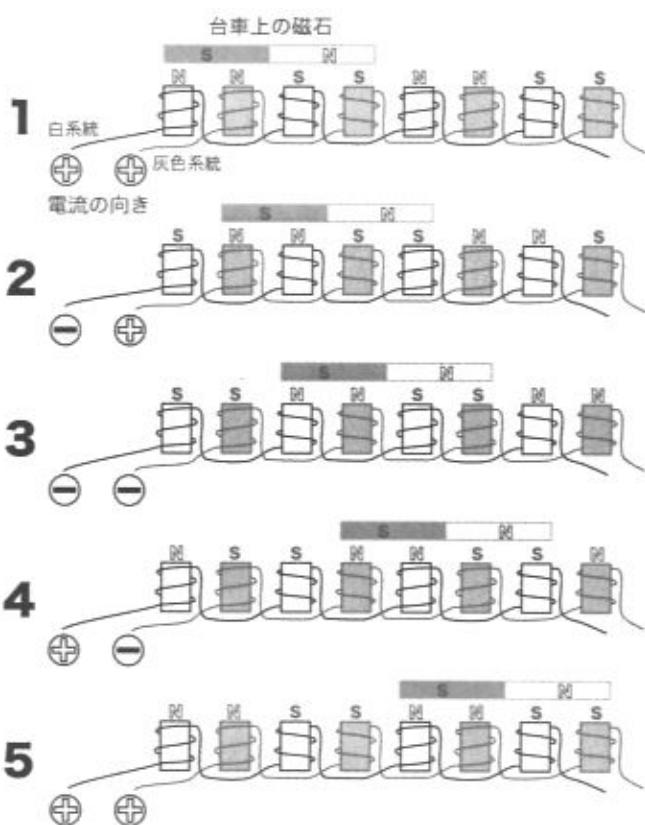
大きな植物のスキャンには最長で45分ぐらいかかりますので、その間に花や葉がしおれてしまう恐れがあります。注意しましょう。

生き生きとした状態の植物をすばやくレイアウトし、ガラス面のクリーニング、長い待ち時間など、スキャノグラフィー作りにはいくつかの苦労は伴いますが、できあがりの美しさと実用性の高さを考えると、その努力もきっと報われます。ぜひ一度やってみてください。細部を拡大してみることで、今まで気にもとめていなかったものが、驚きを伴って見えてくるはずです。



「リニアモーターカー」というと、「浮いて走る」というイメージが強いですが、この展示装置では「進む」仕組みにスポットを当てています。浮いて走る場合、車輪では空回りするので前に進めません。では、どうやって進んでいるのか？ そこがリニアモータの面白いところです。

リニアモータの仕組みを簡単にいって、電磁石のN極S極を連続的にうまく切り替えて、磁石どうしの引力と反発力で進みます。下の図を見てください。この装置では、横にスライドできるようにした永久磁石の下に、白と灰色の2系統の電磁石が交互に連なっています。この2系統の電磁石に流れる電流の向きを、下図のように電磁石のN極とS極が順々に隣に移動する



リニアモータの仕組み

電磁石に流れる電流の向きを、1→5の順に変えていくと、電磁石で発生する磁力のN極S極が順々に隣に移動するように切り替わり、それにつられて磁石が移動する。



ように切り替えていけば、N極S極の横移動につられて磁石が進んでいきます。

電磁石に流れる電流の向きの切り替え



電磁石のN極とS極の入れ替わり



ならんだN極S極の横移動



磁石が移動する

実際に利用されているリニアモータでは、電流の切り替えを自動でコントロールし、N極S極が滑らかに速く移動できるようにしています。電磁石によって作られるこのようなN極S極の横移動を例えていうと、電球の連なったネオンサインが、電球が点滅することで光が進んでいくように見えるのと同じです。N極S

極の横移動の具合によって、リニアモータの速度や動きの滑らかさが左右されます。リニアモータを動かす際に最も重要なのは、この「電磁石のコントロール」です。

新展示では、「電磁石のコントロール」を皆さんに手動で挑戦していただくことにしました。レバーを切り替えると電磁石のN極S極が入れ替わり、リニアモータが動きます。N極S極の向きに連動して電磁石の軸

を青と赤に光るようにしていますので、これを目印にN極S極を上手に横移動させてください。進む速さは皆さんの期待よりもゆっくりだと思いますが、上手にできてもできなくても、日頃は見えないモータ内部の仕組みを感じて、その動きを楽しんでもらえればと思います。

ぜひ皆さん挑戦してくださいね。

学芸員のイチオシ展示⑥

うあ～傾く！「座標の部屋」

市川 真史

見るだけでなく、体で錯覚を感じられるのが、この「座標の部屋」です。への字形屋根の部屋に入り、あおむけに寝て10秒ほど目を閉じ再び目を開くと、水平なはずの床が、なんだか傾いて感じられませんか。

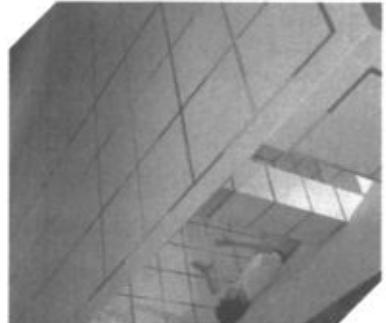
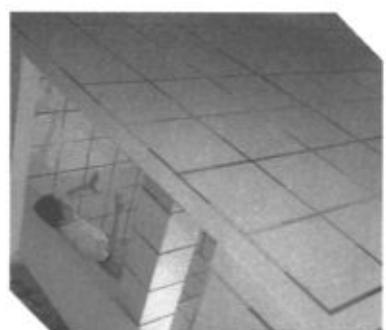
でもこれは、床が傾いたわけではなく、錯覚です。錯覚は、実際におきているのではなく、脳の中で起こっている現象です。

「脳はさまざまな知覚の手がかりを総合して、自分と環境とのあいだの位置や方向の関係を判断しています。あおむけに寝た姿勢では、重力の手がかりがあま

り使われなくなり、水平な床面がほとんど見えなくなります。そこで視野の大部分を占めている壁と天井の面を基準=水平垂直の軸と見なしてしまうのです。」(展示解説パネルより引用)

錯覚の見え方は人それぞれ違い、への字形の屋根の、足側が天井に見える場合は床面が頭側に下がった坂道に、頭側の屋根が天井に見える場合は足側に下がった坂道に感じられるようです。

この展示は2階ロビーの奥の部屋にありますので、お見逃しのないように！



海の中の森と草原

坂井奈緒子

富山湾の岸から水深15mほどまでの岩の多い所（岩礁といいます）や離岸堤ブロックなどに、緑や赤、茶色の海藻がよく生えています。

大きな海藻が森をつくっているところもあります。海藻の森が見られるのは、県東部の滑川市から朝日町にかけてと県西部の県内随一の岩礁地帯である氷見市から能登半島にかけてです。一方、県内各地の砂地にはアマモの草原が広がり、砂と石が混ざったところではマクサなどの海藻が草原をつくっています。アマモは花を咲かせる種子植物で、海藻に対して海草とよばれます。

新展示では、富山湾に生える代表的な海藻や海草を、実物標本や実物大の標本写真、生態写真で紹介しています。海の中で森や草原をなす海藻や海草の大きさ、その色や形の多様さを見ていただければと思います。

富山湾の海藻は暖流系

日本には約1400種類の海藻が生え、そのうち富山湾には300種類近くが生育しています。富山湾は水深300m以深に日本海固有冷水（深層水）がありますが、より浅い所には対馬暖流の水が流れ込んでいます。そのため、生育する海藻は暖流系の種類で、寒流に生えるコンブなどは見られません。種類は豊富で、日本海特産のツルアラメや希少なホソエガサなども生育しています。海藻の漁や養殖も行われており、ワカメ、カタノリ、モズク類、寒天の材料となるマクサやオバクサやエゴノリなどが採られています。

海藻は体の色で3つのグループに分けられます。緑色の緑藻、赤色の紅藻、茶色の褐藻です。緑藻はフサイワズタやアナアオサ、ミルなどです。紅藻でよく知られているのは、寒天の材料になるマクサ（近縁種を含めてテングサと総称されます）やエゴノリ、サラダになるトサカノリでしょう。また、石灰分を多く含み体がかたくもろい紅藻は、サンゴモ類あるいは石灰藻とよばれます。褐藻にはハバノリやワカメ、モズク類、ツルアラメ、大きな体のアカモクなどのホンダワラ類があります。海藻の寿命は、一年生、多年生と様々で、多くは冬から早春にかけて生長し、夏から秋には一年



ホンダワラ類の森



アマモの草原とアマモの花（右上）

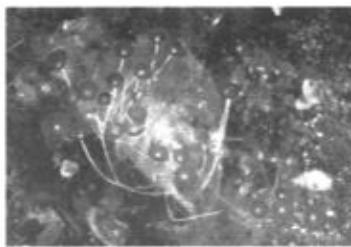
生のものは枯れ、多年生のものでも生育はよくありません。

森をつくるホンダワラのなかま

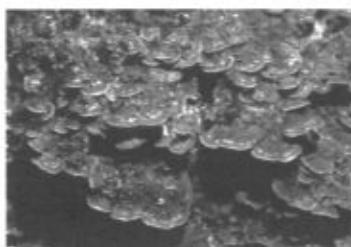
よく発達した森は階層をなし、ホンダワラ類が数～10mを超える高層をつくっています。下層にはクロメやツルアラメ、その下草にマクサなど、さらに岩礁をおおうようにサンゴモ類が生えています。ホンダワラ類は長さが10m近くあっても、海流や波のある海で常に上に向かって立っています。これは、葉が変形した気胞を持つおかげです。気胞は、中の空気によって浮力が働くため、根を張っている基質の岩からひょろ長い体が直上に立



マメタワラの気胞



ホソエガサ



クサノカキ



サンゴモ



2階「海」のコーナーで展示される海藻。左からアカモク（メスの枝の一部）、アカモク（オス）、ツルアラメ、ワカメ

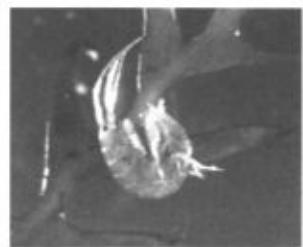
つのです。

アカモクは、秋から生長し初夏に枯れる1年生にもかかわらず、長さが10mを超えて樹木のようになることもある、ホンダワラ類の中でも大きな種類です。アカモクの森は冬から春にできあがり、夏に枯れると岩から離れて大量の流れ藻になります。

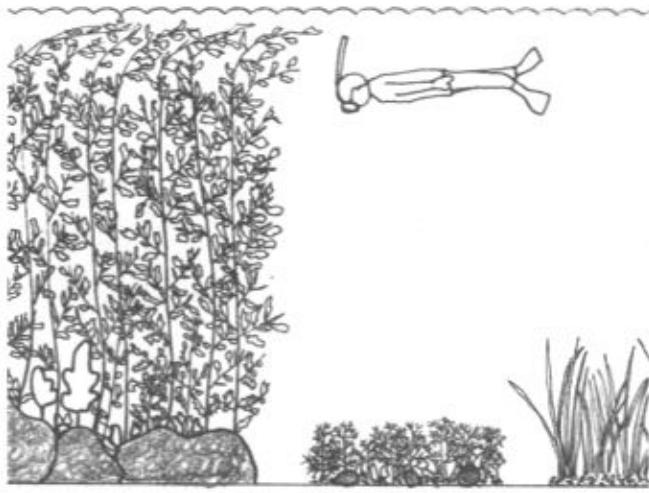
海の小さな生き物たちを育む

海藻の森や海草の草原、さらに流れ藻は、小動物や

小さな魚、稚魚にとっての大切な生活場所であり、また多くの魚の産卵場所にもなっています。森や草原があるのは岸から3kmも離れない沿岸部という大変狭い範囲ですが、多くの小さな生き物や海の生態系の中で重要な役割を担っています。



海藻にすむヨコエビの仲間
(水中写真提供(8点とも):
大田希生氏)



ホンダワラ類の森

海藻の草原

アマモの草原

参考文献

- 藤田大介. 1991. 富山県沿岸産海藻目録 (2001年改訂版). 富山県水産試験場報告13号, 1-18.
- 藤田大介・濱田仁・渡辺信. 1994. 富山の藻類. 富山県水産試験場, 富山. pp.62.
- 藤田大介・小善圭一. 2002. 富山湾の漁場環境(2001)—水質・低質・藻場— 富山湾漁場環境総合調査報告書. pp174. 富山県水産試験場, 富山.

「とやまと自然」第30巻 第2号 (夏の号) (通算118号) 平成19年7月1日発行
発行所 富山市科学文化センター 〒939-8084 富山市西中野町1-8-31
TEL 076-491-2123 FAX 076-421-5950 <http://www.tsm.toyama.toyama.jp>
富山市天文台 富山市三熊49番地-4 TEL 434-9098 FAX 434-9228
発行責任者 布村 弘 印刷所 あけぼの企画株 TEL 424-1755