

4.2 サンプル文書の分析結果について

サンプル文書の分析結果を見てみると、いずれも作業範囲を特定して記述されたものとなっており、工程記録に関しても、どの程度詳しく記録するかは、作業の種類に依存している可能性が高い。

また、上記 4.1 をふまえて、サンプル文書の分析結果を考察してみると、文書セット1は手順内容が詳細に記されており、教育訓練が十分であれば、迷わずに実行できる説明だと思われる。文書セット2は、文書セット1に比較すると、説明が詳しくないが、作業の区切りが明記されており、手順構成が把握しやすいとみられる。

4.3 SOP 作成の要点と作成方法

サンプル文書の分析結果から、SOP 作成における要点としては、次のようなことが考えられる。

- ・ 全体の流れを示す
- ・ 作業の区切りを示す
- ・ チェックが必要な作業項目を明確にする
- ・ 作業結果の再現性を高めるにはできるだけ詳細な説明も付ける(図や写真も活用)

全体と流れと作業の区切りについては、4.1 に記述の通りである。

チェックが必要な作業項目を明確にすることは、複数の詳細作業を一連の作業として実施した後にチェックを行うか、個々の詳細作業ごとにチェックを行うかを定めることになる。このことは、SOP としてシステムが扱える手順書を作るうえでも、作業ミスを回避する方策としても重要である。

作業者としては、詳細作業項目ごとにチェックを求められると、システム操作の負荷が増すことになり、作業そのものへの注意が低下し、作業ミスの危険が増す。また、作業に慣れてくると、連続して行う作業のひとつひとつにチェックを設けても、実際にはまとめて実施してからチェックをつけるようになることが珍しくない。システムとしては無駄な階層表現を持たなくてはならず、作業者も無駄な入力操作を求められることになる。一方で、細かくチェックすることに慣れている作業者にとっては、チェック頻度が少なくなると、作業において記憶していなくてはならない事柄が増えるので、これもまた作業ミスにつながる。

以上を考慮して、SOP の枠となる構造的な表現の例(xml 文書形式)を図1に示す。このような構造化表現を用い、チェックを要する作業までをひとつの作業手順とし、詳しい内容をまとめていくことで、基本となるSOPを作成することができると考えられる。

```

<SOP>
  <全体構成>
    <定義文書>
      <文書名>SOP 文書名</文書名>
      <作成更新>
        <作成更新者>作成更新者名</作成更新者>
        <作成更新年月日>2013/03/21</作成更新年月日>
        <バージョン>1.0</バージョン>
      </作成更新>

      <承認>
        <承認者>承認者名</承認者>
        <承認年月日>2013/03/22</承認年月日>
      </承認>
      . . .
    </定義文書>

    <手順カテゴリ>
      <カテゴリ名>事前準備</カテゴリ名>
      . . .
    </手順カテゴリ>

  </全体構成>

  <作業手順>
    <手順カテゴリ>事前準備</手順カテゴリ>
    <手順階層>1</手順階層>
    <手順名>事前準備</手順名>
    <詳細説明>作業の詳細な説明... </詳細説明>
    <標準所要時間>30min.</標準所要時間>
    <連続実施作業の有無>無し</連続実施作業の有無>
    <実施年月日>2013/03/25</実施年月日>
    <作業員>作業員名</作業員>
    <チェック年月日>2013/03/25</チェック年月日>
  </作業手順>
  . . .

</SOP>

```

- ◇ 単純に示すため、上記では要素のみ用いている。
- ◇ 「…」は任意の繰り返しを示す。

図1 SOP の枠となる構造的な表現の例

4.4 研究現場について

研究の現場においては、SOP というべき定型的な作業手順や内容詳細は存在しないのが普通である。実験の手順や詳しいパラメータを探ることも研究といえるが、実験の手順が不定ということは考えにくい。

実験を行う際、研究者(実験者)の頭の中には、知識・経験として、一般的な実験手順、研究室で概ね確立された手順、個人として体得している手順等、なんらかの手順が存在すると考えられる。そのときの研究テーマにしたがって、培養や操作において新たに試みる点があり、それが個々の研究で異なるために SOP は存在しない、用いないというのが実態と思われる。

そのような場面では、手順管理を行うというよりも、そのときの作業をできるだけ自由かつ正確に記録できることが肝要であり、いかに実験自体の作業に対して追加の負荷をかけずに記録できるかがポイントになる。ひとつ注目される手法は、東京女子医科大学で試みられている EVERNOTE 利用である。

EVERNOTE では、自由な記録1件が「ノート」となり、「ノート」を複数まとめて「ノートブック」として扱えるようになっている。「ノート」や「ノートブック」には、検索キーワードを設定しておくことができ、閲覧画面では見たいテーマから順に開いて「ノート」に到達しやすいようになっている。

通常の日付検索システムでは、検索結果を得たときにはじめて、手元のデータがゼロからヒット件数となる。これに対してEVERNOTEでは、EVERNOTEでは、まず、全てのデータが手もとにあることが明示的である。さらに、データは構造化されており、上位のカテゴリからキーワードや日付などで降りていくことで、所望のデータに到達できるようになっている。研究者が使用する実験ノートに含まれるデータは、多くは、自ら蓄積してきたものであり、研究テーマとして体系化されている。この点が、研究現場向けの「実験ノート」としての使いやすさにつながっていると考えられる。

5 おわりに

厚生労働省科学研究費補助金「ヒト幹細胞を用いた再生医療の臨床実用化のための基盤構築に関する研究」による「実験データ管理システムの開発」において、サンプル文書を用い、標準作業手順書の作成方法についての検討を行った。

検討の結果をふまえ、標準作業手順書を作成する方法として、有用と思われる構造化手法を検討し、また、研究現場に関する考察も行った。

実際に標準作業手順を具体化し、今後の課題を解決していくにあたっては、今回検討した構造化手法と、開発した実験データ管理システムが役立つものとする。

謝辞

本報告を作成するにあたり、ご指導頂いた東京大学医科学研究所ゲノム解析センターの中井謙太先生、貴重なご助言を頂いた東京女子医科大学先端生命医科学研究センター教授の大和雅之先生、同センター特任助教の梅本晃正先生に感謝いたします。

付録(別紙)

本報告で分析対象としたサンプル文書一式を別紙として添付する。

東京大学医科学研究所殿向け
iPS 細胞、ES 細胞、体性幹細胞の情報の可視化システム

システム管理者向けマニュアル

三井情報株式会社

2013 年 3 月 25 日

目次

| | |
|-------------------------------|---|
| 1. 環境設定 | 1 |
| 1-1. 事前環境..... | 1 |
| 1-2. MongoDB のインストール、起動 | 1 |
| 1-3. プログラムの配置 | 2 |
| 1-4. データインポート | 2 |
| 1-5. クラスタリングの実行..... | 3 |
| 1-6. ログインユーザーの追加 | 3 |

1. 環境設定

システムを使用するための環境設定を行います。

1-1. 事前環境

事前環境として、下記を想定しています。

- Apache/2.2.15 (Unix) 以上
- PHP 5.3.3 以上
(拡張機能として、MongoDB、pdo_pgsql 含む)
- R
- Mecab
- ImageMagick6.5.4

1-2. MongoDB のインストール、起動

任意のディレクトリにバイナリファイルをダウンロードし、展開します。

(現行環境では 192.168.0.101 の mki2013 ユーザーのホームディレクトリに 2.0.8 をインストールしています)

```
$ wget http://downloads.mongodb.org/linux/mongodb-linux-x86_64-2.0.2.tgz
$ tar xvfz mongodb-linux-x86_64-2.0.2.tgz
x mongodb-linux-x86_64-2.0.2/GNU-AGPL-3.0
x mongodb-linux-x86_64-2.0.2/README
x mongodb-linux-x86_64-2.0.2/THIRD-PARTY-NOTICES
x mongodb-linux-x86_64-2.0.2/bin/mongodump
x mongodb-linux-x86_64-2.0.2/bin/mongorestore
x mongodb-linux-x86_64-2.0.2/bin/mongoexport
x mongodb-linux-x86_64-2.0.2/bin/mongoimport
x mongodb-linux-x86_64-2.0.2/bin/mongostat
x mongodb-linux-x86_64-2.0.2/bin/mongotop
.
```

次に、データ用のディレクトリを作成します。

(現行環境では 192.168.0.101 の mki2013 ユーザーのホームディレクトリに mongodata というディレクトリを作成しています)

```
$ mkdir /data/mongo
```


インストールは以上です。

次に、MongoDB の起動を行います。

```
$ (解凍先のPATH)/mongodb-linux-x86_64-2.0.2/bin/mongod --fork --dbpath /data/mongo
--logpath (解凍先のPATH)/mongodb-linux-x86_64-2.0.2/log/mongodb.log --logappend
```

1-3. プログラムの配置

Apache の htdoc/以下に、プログラム群を配置します。

※SVG/PNG 一時書き出し用に、tmp ディレクトリを作成し、権限を 777 にしてください。

1-4. データインポート

実験データのインポートを行います。

データ (data_col) のスキーマは、以下のように、d_id (データ ID) だけルート直下で、他の項目は、column 以下に作成されます。データが 1 つだけでも、配列形式でデータを格納します。

```
{
  "d_id": 1
  "column": {
    "access": [
      "1"
    ],
    "edate": [
      "2012/05/11"
    ],
    (以下略)
  }
}
```

column 以下は、スキーマ (schem_col) のレコードと一致します。

(例: data_col の、column.access ⇔ schema_col.の、s_id=access のレコード)

データ登録については、makeSampleData.php を利用してください。

(ユーザー登録、スキーマ登録、リスト登録)

その際、「keywords」「gsmids」「gdsids」というファイルが必要です。アノテーションデータが元になっており、それぞれ、頻出語を出力したもの、GSMID を抜き出したもの、GDSID を抜き出したものになります。

スキーマがリスト形式の項目は、このようなリスト選択肢が list_col に必要です。リスト項目を追加したい場合は、list_col にデータを登録してください。

1-5. クラスタリングの実行

1-4で、「data_col」「list_col」「schema_col」「user_col」まで作成しておきます。

その後、str2vec.php を実行すると、「keycls_col」に、クラスタリング情報が1レコード、登録されます。

1. data_col からデータのキーワードを取得

```
str2key()
```

2. キーワードの出現頻度を取って matrix へ出力

```
key2vec()
```

3. R で計算して出力されたデンドログラムを、システムに合わせたフォーマットに変換して、keycls_col に登録

```
analyzeR()
```

R の計算自体は、clustering.R になります。

クラスタリングメソッドを変更する場合は、こちらをお願い致します。

再度実行する時は、keycls_col を削除してください。

(データが1件だけの状態にしてください)

1-6. ログインユーザーの追加

ログインユーザーに関しては、ユーザーロールの設計等が検討だんかということもあり暫定的にスクリプトを利用して追加していただくことになります。

サーバ : 192.168.0.101 にて

```
cd /var/www/html/viztool
```

```
php addUser.php LOGINID PASSWORD [E-MAIL address]
```

と PHP スクリプトを実行してください。(e-mail アドレスに関しては任意です)

以上

東京大学医科学研究所殿向け
iPS 細胞、ES 細胞、体性幹細胞の情報の可視化システム

ユーザーマニュアル

三井情報株式会社

2013 年 3 月 25 日

目次

| | |
|-----------------------------|----|
| 1. ログイン | 1 |
| 2. 実験ノートビジュアルライズ | 2 |
| 2-1. Zoomable Pack | 2 |
| 2-2. Collapsible Tree | 7 |
| 3. データの参照、編集 | 7 |
| 3-1. データ一覧 | 7 |
| 3-2. データ詳細 | 11 |
| 3-3. データ編集 | 11 |
| 4. スキーマの参照、編集 | 12 |
| 4-1. スキーマ一覧 | 12 |
| 4-2. スキーマ詳細 | 12 |
| 4-3. スキーマ追加 | 13 |
| 4-4. スキーマ編集 | 13 |

1. ログイン

http://192.168.0.101/viztool

上記の URL にアクセスすると、ログイン画面が表示されます。

ログインすると、実験データや実験データのスキーマの一覧を参照することができます。

ログインせずに実験ノートのビジュアルのみを使用する場合は、「[2. 実験ノートビジュアル](#)」を参照してください。



ログイン

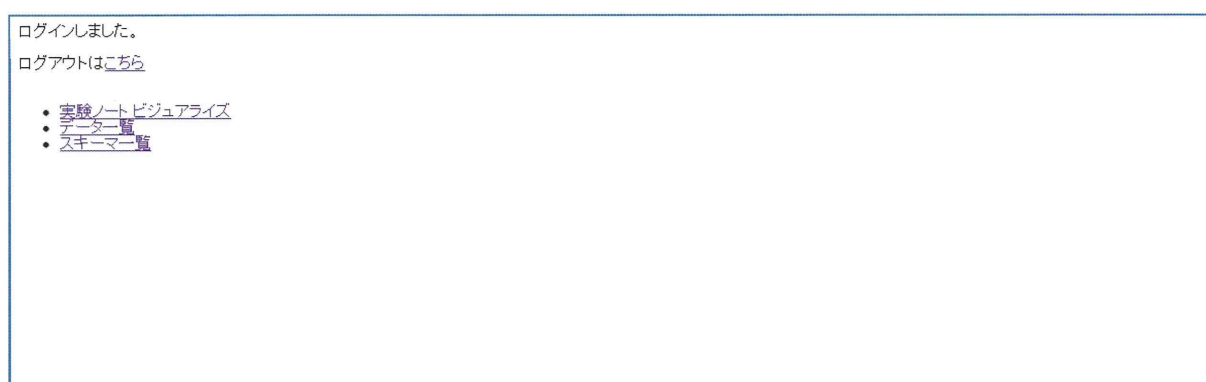
ユーザーID:

パスワード:

ログイン クリア キャンセル

| | |
|-------|--------------------------|
| ログイン | ユーザ ID とパスワードでログインを試みます。 |
| クリア | ユーザ ID とパスワードを消去します。 |
| キャンセル | ログインダイアログを消去します。 |

ログイン認証に成功すると、メニュー画面に遷移します。



各メニューの説明は以下の通りです。

- ・ [実験ノートビジュアル](#)
実験データ間の関連性を俯瞰的に可視化したグラフを参照することができます。
「[2. 実験ノートビジュアル](#)」を参照してください。
- ・ [データ一覧](#)
実験データ一覧の参照や編集を行うことができます。
「[3. データの参照、編集](#)」を参照してください。
- ・ [スキーマ一覧](#)

実験データスキーマ一覧の参照や編集を行うことができます。

「[4. スキーマの参照、編集](#)」を参照してください。

- ・ ログアウト

ログアウトを行います。

2. 実験ノートビジュアルライズ

実験データ間の関連性を俯瞰的に可視化したグラフを参照することができます。

2-1. Zoomable Pack

実験データのキーワード類似度でクラスタリングを行い、実験データ全体を俯瞰できます。

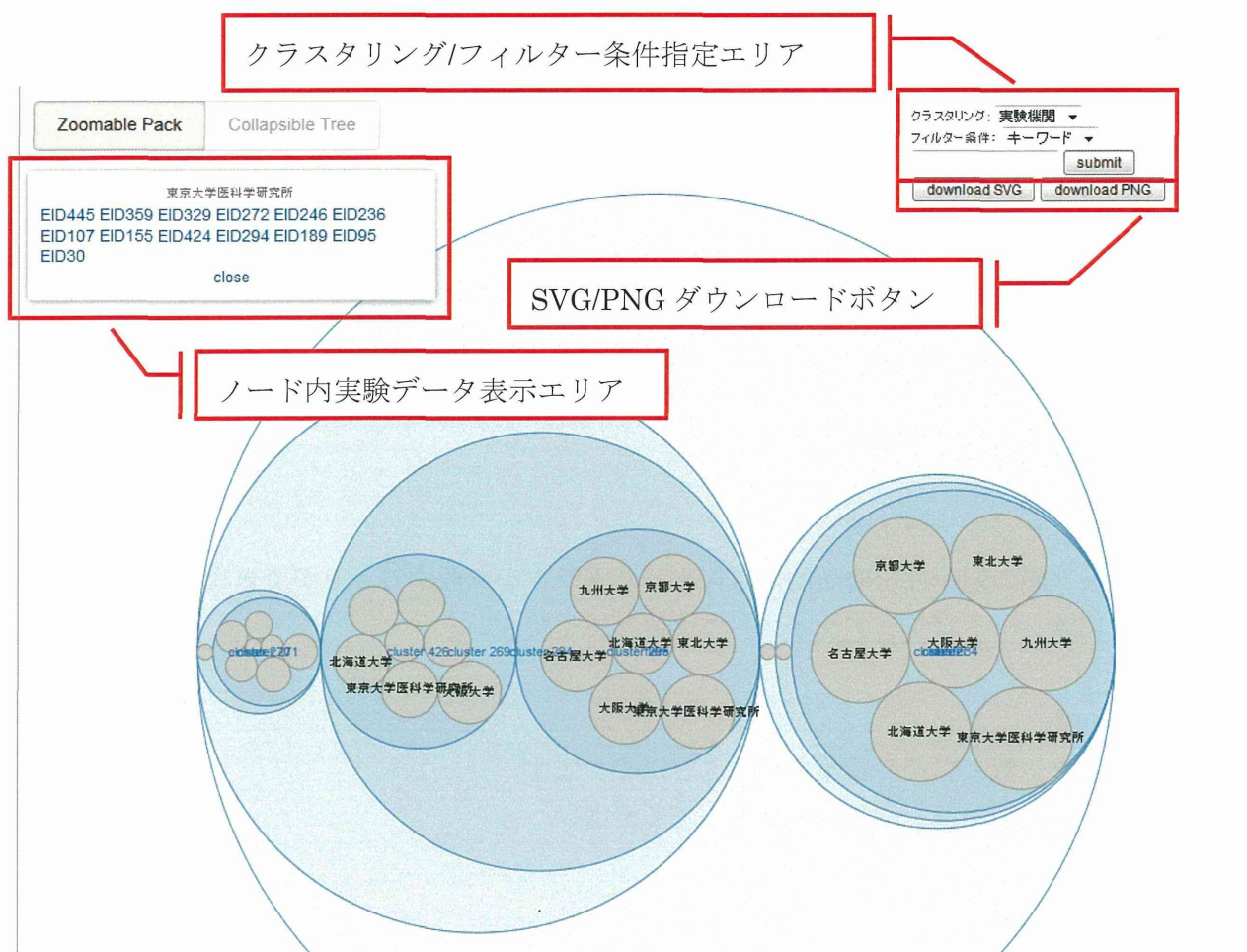
キーワードの似ているものが1つのノードにまとめられ、最小ノードは、「実験機関」「実験日」のいずれかで、まとめられます。

フィルター条件は、「実験機関」「実験日」「実験 ID」「キーワード」を選択できます。フィルター条件に合致する実験データが含まれるノードは、色が変わります。

ノードをクリックすると、画像が拡大/縮小されます。

また、最小ノード内にマウスカーソルを当てると、ノード内の実験データを参照することができます。

現在表示している画像を、SVG/PNG形式でダウンロードすることができます。

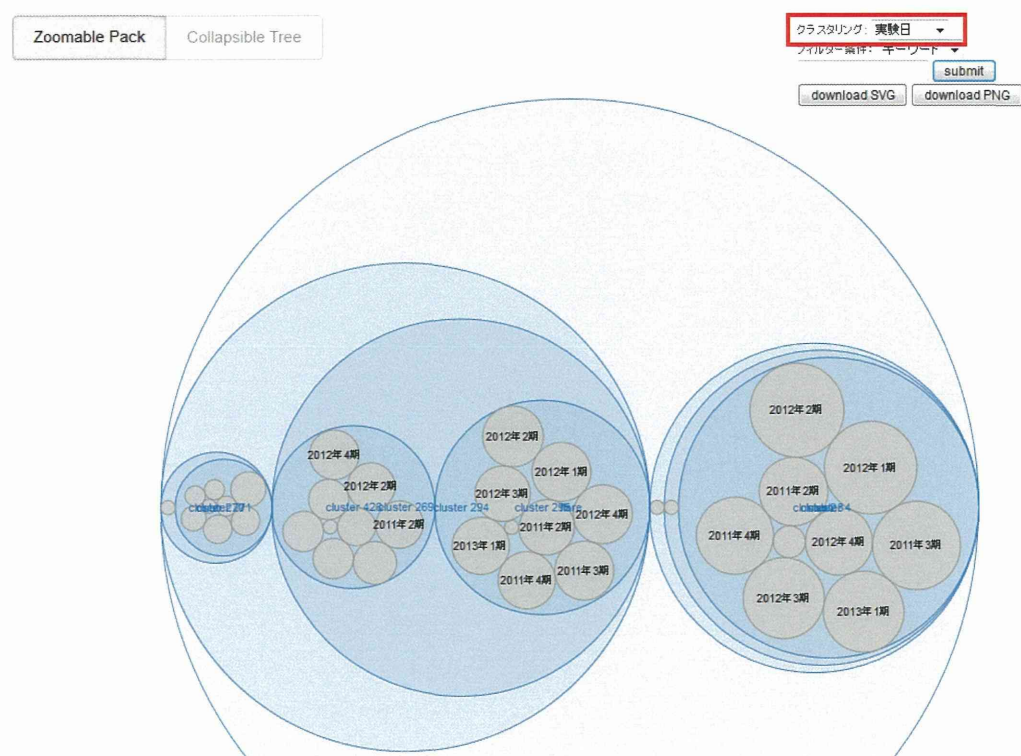
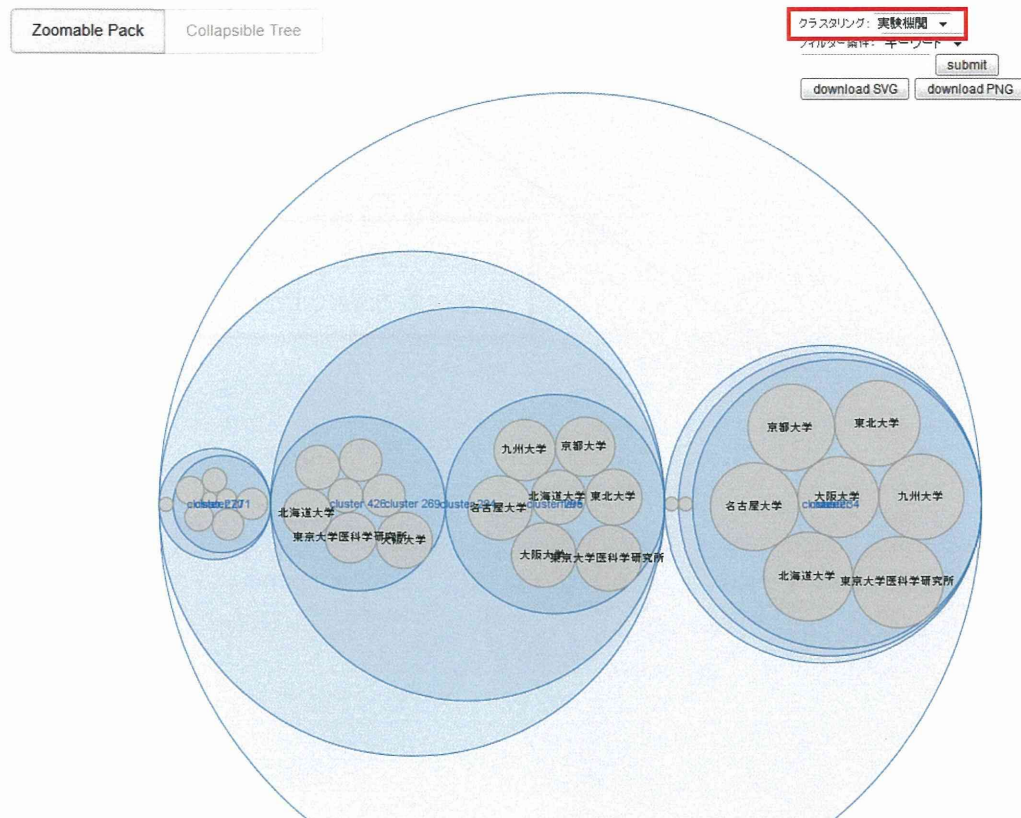


■ クラスタリング指定

クラスタリングの種類を変更すると、最小ノードでまとめる項目が変わります。

「実験機関」「実験日」から、選択できます。

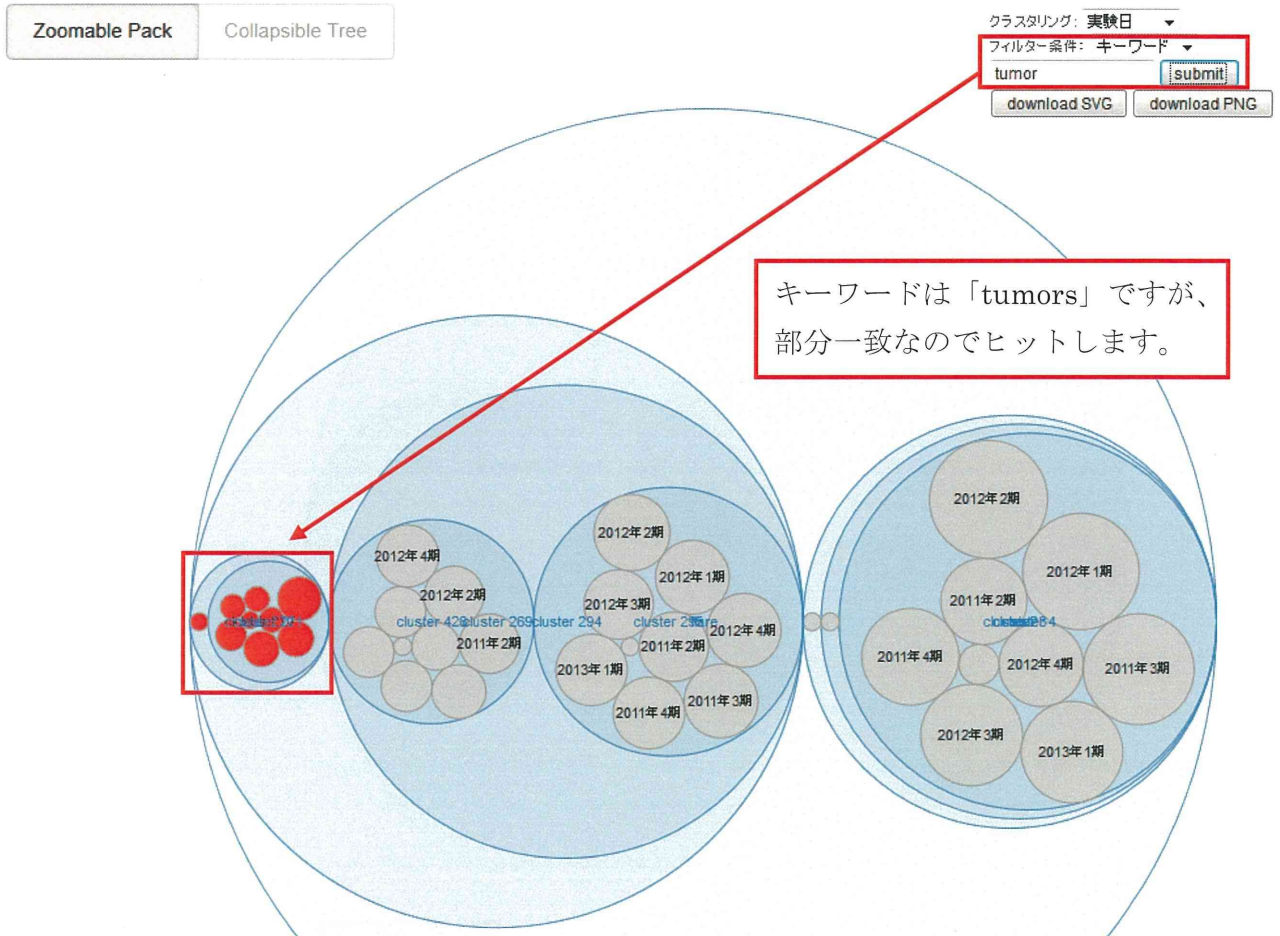
「実験日」は、四半期ごとにまとまります。



■ フィルター条件

フィルター条件を指定すると、条件に合致する実験データが含まれるノードは、色が変わります。条件は、部分一致で検索されます。

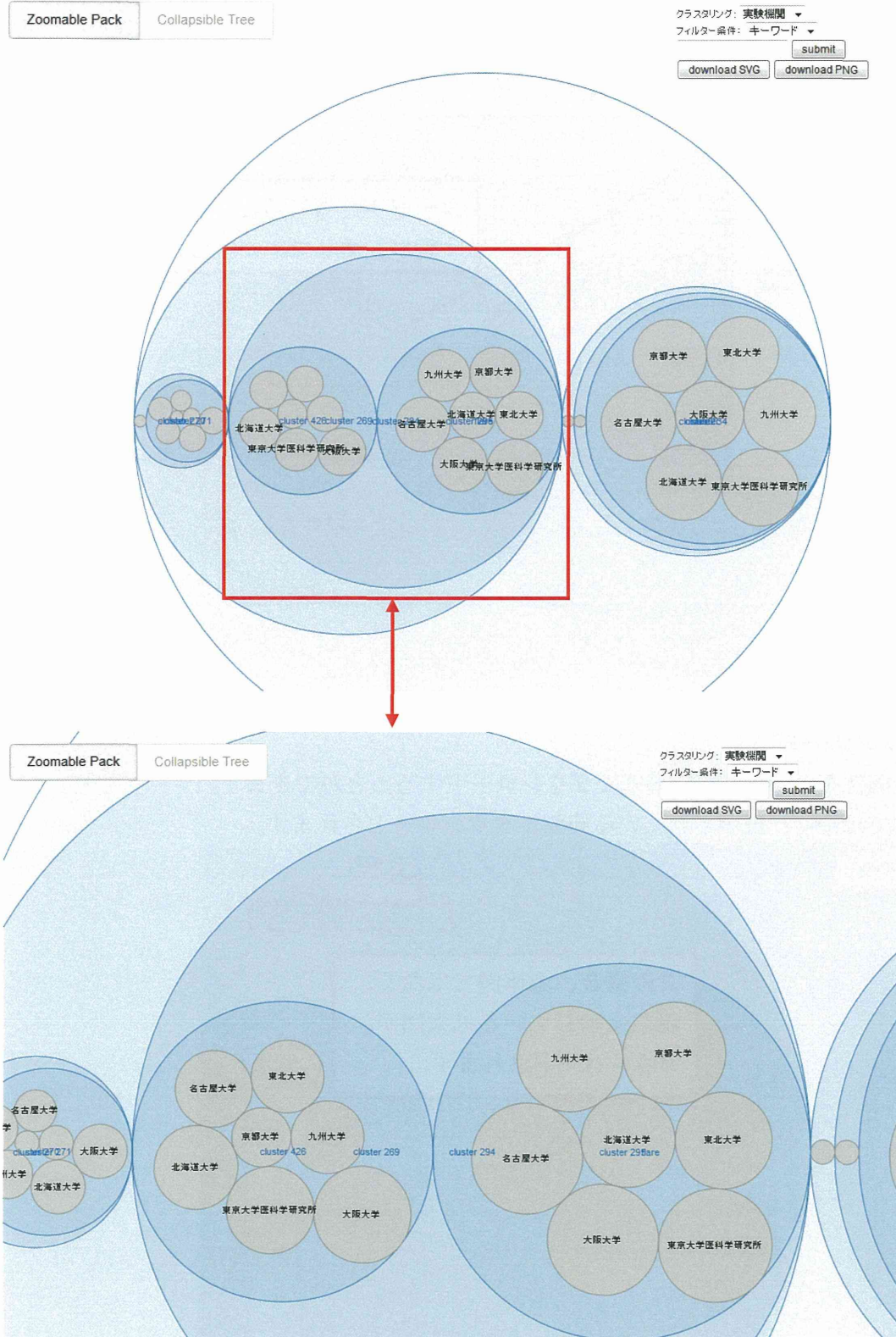
「実験機関」「実験日」「実験 ID」「キーワード」から、選択できます。



■ 拡大/縮小

ノードをクリックすると、画像が拡大します。ノード外や、上位階層のノードをクリックすると、元に戻ります。

後述する SVG/PNG ダウンロード機能は、表示中の画像をダウンロードします。
(拡大中なら、全体ではなく、表示されている範囲がダウンロードされます)



■ ノード内詳細・実験データ詳細

最小ノードにマウスカーソルを当てると、ノード内の実験一覧が、実験 ID で表示されます。実験 ID をクリックすると、その実験データの詳細が表示されます。閉じる場合は、「close」リンクをクリックします。

Zoomable Pack Collapsible Tree

クラスタリング: 実験日
フィルター条件: キーワード
tumor submit
download SVG download PNG

2012年2期

EID490 EID467 EID459 EID443 EID435 EID414
EID398 EID379 EID369 EID356 EID351 EID316
EID303 EID290 EID289 EID280 EID256 EID248
EID235 EID230 EID221 EID215 EID206 EID198
EID192 EID186 EID185 EID178 EID139 EID125
EID113 EID112 EID96 EID68 EID54 EID53 EID47
EID39 EID37 EID26 EID8 EID4 EID1

実験ID EID490
タイトル サンプルデータ490
実験日 2012/06/23
実験機関 北海道大学
キーワード Analysis mononuclear cells treated patients acute peripheral blood bone Results identify expression associated disease
アクセスレベル 3
GDSID GDS1059
GSMID GSM39841
スコア 64.97
テスト キーマ
close

実験 ID をクリックすると、下に詳細が表示されます。

カーソルを当てると、実験 ID 一覧が、ポップアップします。

■ SVG/PNG ダウンロード

現在表示している画像を、SVG/PNG 形式でダウンロードすることができます。拡大中なら、全体ではなく、表示されている範囲がダウンロードされます。

Zoomable Pack Collapsible Tree

クラスタリング: 実験日
フィルター条件: キーワード
tumor submit
download SVG download PNG

この場合、全体図ではなく、現在表示している拡大図が、ダウンロードされます。

2-2. Collapsible Tree

Zoomable Pack を、ツリー状で表示するもので、「クラスタリング設定」「フィルター条件」「ノード内詳細・実験データ詳細」「SVG/PNG ダウンロード」機能は、「[2-1. Zoomable Pack](#)」を、ご参照ください。

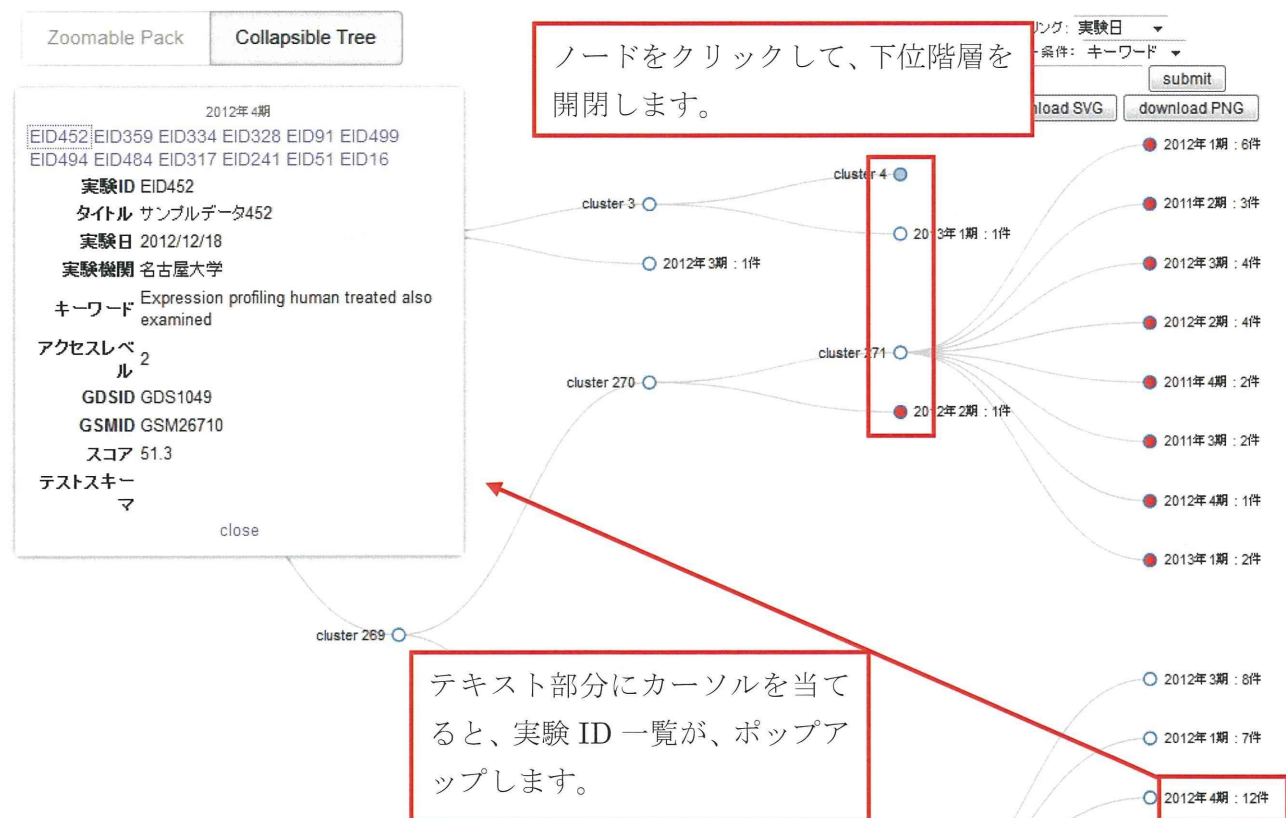
クラスタリング設定と、フィルター条件は、Zoomable Pack と共通です。

拡大/縮小はできません。

また、ノード内詳細は、ノードではなく、テキスト部分にカーソルをあてて表示します。

ツリーは、ノードをクリックすることで、下位階層を開閉できます。

ノードが青で塗りつぶされている場合は、下位階層が閉じていて、塗りつぶされていない場合は、開いています。



3. データの参照、編集

実験データ一覧の参照や編集を行うことができます。

3-1. データ一覧

実験データの一覧を参照することができます。

| data list | | | | | |
|-----------|-----------|------------|------------|---------|--|
| 実験ID | タイトル | 実験日 | 実験機関 | アクセスレベル | キーワード |
| 1 | サンプルデータ1 | 2011/08/02 | 東北大学 | 2 | Expression, profiling, primary, cell, also, examined, Result... |
| 2 | サンプルデータ2 | 2011/09/09 | 大阪大学 | 1 | Analysis, mononuclear, cells, treated, patients, acute, peri... |
| 3 | サンプルデータ3 | 2011/03/30 | 大阪大学 | 2 | Analysis, normal, cells, treated, that, patients, also, exami... |
| 4 | サンプルデータ4 | 2011/06/25 | 東京大学医科学研究所 | 3 | Analysis, mononuclear, cells, treated, patients, acute, peri... |
| 5 | サンプルデータ5 | 2012/10/29 | 京都大学 | 1 | Analysis, normal, cells, treated, that, patients, also, exami... |
| 6 | サンプルデータ6 | 2012/10/12 | 北海道大学 | 2 | Analysis, mononuclear, cells, treated, patients, acute, peri... |
| 7 | サンプルデータ7 | 2011/06/11 | 九州大学 | 2 | Results, cell, expression, examined, gene, that, tumors, id... |
| 8 | サンプルデータ8 | 2011/11/17 | 東北大学 | 3 | Analysis, mononuclear, cells, treated, patients, acute, peri... |
| 9 | サンプルデータ9 | 2012/02/05 | 九州大学 | 2 | Analysis, mononuclear, cells, treated, patients, acute, peri... |
| 10 | サンプルデータ10 | 2012/01/02 | 大阪大学 | 1 | Analysis, mononuclear, cells, treated, patients, acute, peri... |
| 11 | サンプルデータ11 | 2011/11/30 | 東京大学医科学研究所 | 3 | Analysis, mononuclear, cells, treated, patients, acute, peri... |
| 12 | サンプルデータ12 | 2013/02/02 | 東北大学 | 1 | Analysis, normal, cells, treated, that, patients, also, exami... |
| 13 | サンプルデータ13 | 2012/09/18 | 九州大学 | 3 | Expression, profiling, primary, cell, also, examined, Result... |
| 14 | サンプルデータ14 | 2012/05/08 | 東京大学医科学研究所 | 3 | Analysis, normal, cells, treated, that, patients, also, exami... |
| 15 | サンプルデータ15 | 2011/10/14 | 東北大学 | 1 | Analysis, mononuclear, cells, treated, patients, acute, peri... |
| 16 | サンプルデータ16 | 2012/02/17 | 東北大学 | 3 | Analysis, mononuclear, cells, treated, patients, acute, peri... |
| 17 | サンプルデータ17 | 2012/12/30 | 名古屋大学 | 1 | Analysis, mononuclear, cells, treated, patients, acute, peri... |
| 18 | サンプルデータ18 | 2012/09/24 | 名古屋大学 | 1 | Analysis, mononuclear, cells, treated, patients, acute, peri... |
| 19 | サンプルデータ19 | 2012/03/16 | 京都大学 | 2 | Analysis, normal, cells, treated, that, patients, also, exami... |
| 20 | サンプルデータ20 | 2011/06/28 | 東京大学医科学研究所 | 1 | Analysis, mononuclear, cells, treated, patients, acute, peri... |

Page 1 of 25 Display 1 - 20 of 500

■ ページング

データ一覧画面下部に表示されるページングバーを使用することで、結果件数の確認、現在表示中のページ確認や、ページの切り替えを行うことができます。

Page 1 of 25 Display 1 - 20 of 500





結果件数の確認を行うには、ページングバーの右側に表示される数値を確認します。

ここでは、結果件数が 500 件存在し、そのうち、1~20 件目を表示していることを表しています。


Page 1 of 25 Display 1 - 20 of 500

現在表示中のページ確認や、ページの切り替えを行うには、ページングバーの左の入力フィールドやボタンを使用します。

ここでは、結果ページ数が 25 ページ存在し、そのうち 1 ページ目を表示していることを表しています。

入力フィールドに数値を入力し **Enter** キーを押下すると、そのページへ移動します。ボタン  押下で最初のページへ、ボタン  押下で前のページへ、ボタン  押下で次のページへ、ボタン  押下で最後のページへ移動します。

Page 1 of 25 Display 1 - 20 of 500

ページのリフレッシュを行うには、ページングバーの左のボタン  を使用します。

Page 1 of 25 Display 1 - 20 of 500