

# UCSCゲノムブラウザ チュートリアル

UCSCゲノムブラウザはゲノム解読がなされている真核生物を対象として自動アノテーションを行い、その結果をデータベースとして公開している UCSCが進めているプロジェクトです。NCBI MapViewerのようにゲノムベースでその上にアノテーションされている遺伝子などの情報を閲覧すると共に、ホモロジー検索や必要なデータのダウンロードなどの機能を提供しています。

UCSCゲノムブラウザでは、データの品質を高めるために人手を介する部分を極力減らす代わりに、非常に多様な計算結果を提供しており、ユーザ側で複数のトラックを並べて表示したりしながら情報の絞込みを行っていくような使い方に向いています。

用いているゲノム情報はNCBI, Ensemblと同じものですが、アノテーションされている情報は独自に計算したものやNCBI, Ensemblの情報など多岐に渡っています。高速に自動アノテーションするため、表示されている情報自身は新しいものが多くなっているのも一つの特徴です。

このチュートリアルでは、UCSCゲノムブラウザ（ヒトゲノム版）の使い方をGDNF遺伝子の探索を通して学びます。用いている例はMapViewerミニコースに合わせてありますので、照らし合わせながら見ていくとNCBI MapViewerやEnsemblとの違いなどがよくわかると思います。

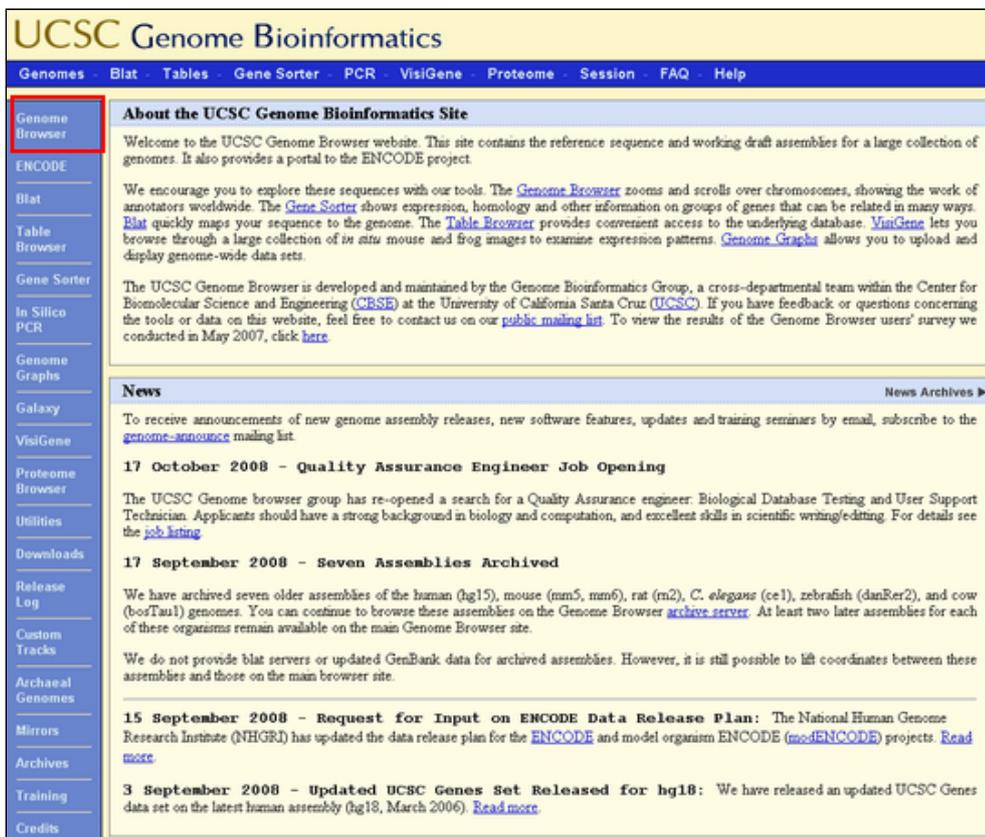
## 1. ヒト遺伝子GDNFをUCSCゲノムブラウザで探してみる

では、グリア細胞由来の神経栄養因子遺伝子GDNFを例にとってUCSCゲノムブラウザの使い方を見て行くことにしましょう。GDNFは変異を起こすと、ヒルシュスプリング病の原因となると推測されている遺伝子です。

### ■1-1. ヒト遺伝子の情報をUCSCゲノムブラウザで探してみる

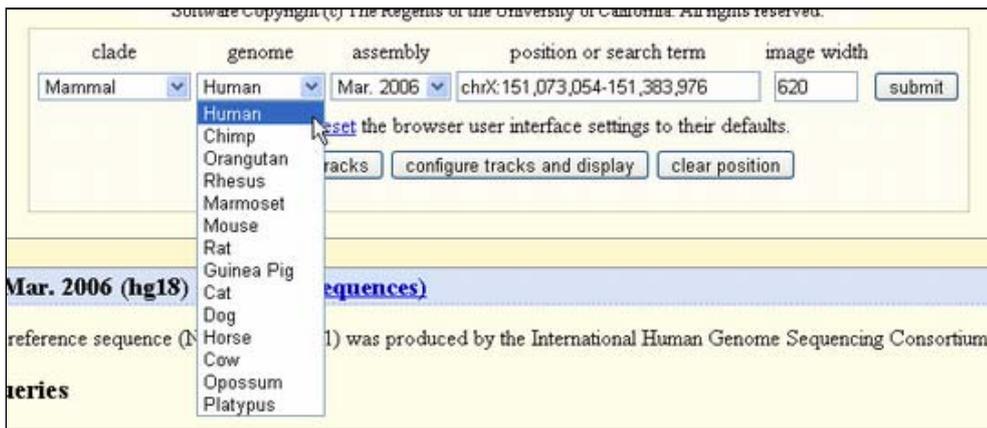
#### [UCSCゲノムブラウザのトップページを開いてみる](#)

まず、UCSCゲノムブラウザのトップページを開いてみましょう。 [UCSCゲノムブラウザ \(http://genome.ucsc.edu/\)](http://genome.ucsc.edu/) をクリックしてみてください。

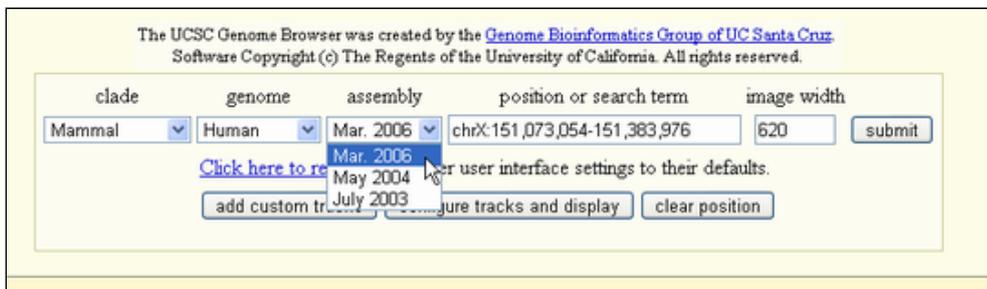


The screenshot shows the UCSC Genome Bioinformatics website. The top navigation bar includes links for Genomes, Blat, Tables, Gene Sorter, PCR, VisiGene, Proteome, Session, FAQ, and Help. A left sidebar contains a list of tools and services, with 'Genome Browser' highlighted in a red box. The main content area features an 'About the UCSC Genome Bioinformatics Site' section, a 'News' section with several announcements from 2008, and a 'News Archives' link.

上図のようなトップページが立ち上がります。この中で、ゲノム情報のブラウザは画面左上の“Genome Browser”と書かれた箇所をクリックした下図の画面を通して行います。



左から分類（哺乳類、脊椎動物など）、生物種名、ゲノムのバージョンを選択できるようになっています。例えばヒトゲノムの最新版を見る場合には、左から“Mammal”、“Human”、“Mar. 2006”を選択します。



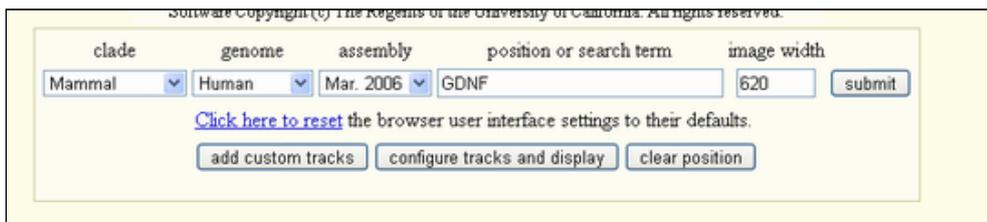
### UCSCゲノムブラウザでの遺伝子検索

そして、その右横の検索窓に表示したい領域、あるいは検索キーを入力して“submit”ボタンをクリックします。

例えば、“chr3:1-100000”というように[染色体番号]:[start position]-[end position]と指定するとその範囲のゲノムブラウザが立ち上がります。

また、検索キーワードを入力すると検索結果が一覧表示され、その中から希望するものをクリックすることで該当するゲノム領域へと移動します。

GDNFと検索窓に入力し、検索を実行してみましょう。



下図のようにUCSCゲノムブラウザで文字列検索を実施すると、UCSC遺伝子、RefSeq遺伝子、ヒト以外のRefSeq遺伝子（をヒトゲノム上にマッピングしたもの）などにヒットすることが確認できます。

## UCSC Genes

```
GDNF (uc010ivd.1) at chr5:37851510-37870767 - glial cell derived neurotrophic factor isoform 2
GDNF (uc010ivc.1) at chr5:37851510-37870681 - glial cell derived neurotrophic factor isoform
GDNF (uc010ivb.1) at chr5:37851510-37870655 - glial cell derived neurotrophic factor isoform
GDNF (uc003lla.1) at chr5:37851510-37875599 - glial cell derived neurotrophic factor isoform 1
GDNF (uc003lkz.1) at chr5:37851510-37871686 - glial cell derived neurotrophic factor isoform 2
GDNF (uc003lkv.1) at chr5:37851510-37871686 - glial cell derived neurotrophic factor isoform 1
GDNF (uc003lkx.1) at chr5:37851510-37871950 - glial cell derived neurotrophic factor isoform 2
GZF1 (uc010zdb.1) at chr20:29290819-29301688 - GDNF-inducible zinc finger protein 1
GFRA1 (uc009zvr.1) at chr10:117812949-11802986 - GDNF family receptor alpha 1 isoform b
GFRA2 (uc009zvu.1) at chr8:21308310-21702287 - GDNF family receptor alpha 2 preproprotein
GFRA2 (uc009zvv.1) at chr8:21308310-21702287 - GDNF family receptor alpha 2 preproprotein
GFRA2 (uc009zvu.1) at chr8:21308310-21702287 - GDNF family receptor alpha 2 preproprotein
GFRA1 (uc009zpc.1) at chr5:37851510-56315450 - GDNF family receptor alpha like
GFRA3 (uc009zpo.1) at chr5:19761688-19768152 - GDNF family receptor alpha 3 preproprotein
GFRA3 (uc009zpn.1) at chr5:19761688-19768152 - GDNF family receptor alpha 3 preproprotein
GZF1 (uc009zsq.1) at chr20:29290819-29301688 - GDNF-inducible zinc finger protein 1
GZF1 (uc009zsy.1) at chr20:29290819-29301688 - GDNF-inducible zinc finger protein 1
GFRA4 (uc002zjp.1) at chr20:3587838-3592046 - GDNF family receptor alpha-4 precursor (GFR-alpha-4) (Persephin receptor).
GFRA4 (uc002zjo.1) at chr20:3587838-3592046 - GDNF family receptor alpha 4 isoform b
GFRA4 (uc002zin.1) at chr20:3587838-3592046 - GDNF family receptor alpha 4 isoform a
GFRA1 (uc001lci.1) at chr10:117812949-11802986 - GDNF family receptor alpha 1 isoform a
GFRA1 (uc001lcl.1) at chr10:117812949-11802986 - GDNF family receptor alpha 1 isoform b
PSPN (uc009znp.1) at chr18:6326805-6326880 - persephin precursor
ARIN (uc001ckv.1) at chr1:4417474-4417547 - neurotrophic factor artemin isoform 2.
ARIN (uc001ckw.1) at chr1:4417474-4417547 - neurotrophic factor artemin isoform 3.
ARIN (uc001ckt.1) at chr1:4417474-4417547 - neurotrophic factor artemin isoform 1.
ARIN (uc001cku.1) at chr1:4417474-4417547 - neurotrophic factor artemin isoform 1.
SH2B (uc002zfr.1) at chr18:2876511-28768027 - SH2B adaptor protein 1
SH2B (uc002zfa.1) at chr18:2876511-28768027 - SH2B adaptor protein 1
NTRN (uc002zde.1) at chr18:5774818-5778836 - neurturin preproprotein
DCS5 (uc002zfv.1) at chr20:2525679-27701117 - docking protein 5
XRNI (uc009eus.1) at chr3:149508139-149649543 - 5'-3' exoribonuclease 1 isoform a
```

## RefSeq Genes

```
GDNF at chr5:37851510-37875599 - (NM_000514) glial cell derived neurotrophic factor isoform 1
GDNF at chr5:37851510-37871950 - (NM_199231) glial cell derived neurotrophic factor isoform 2
GDNF at chr5:37851510-37870655 - (NM_199234) glial cell derived neurotrophic factor isoform
GZF1 at chr20:29290819-29301688 - (NM_022482) GDNF-inducible zinc finger protein 1
GFRA2 at chr8:21308310-21702287 - (NM_001495) GDNF family receptor alpha 2 preproprotein
GFRA1 at chr10:117812949-11802986 - (NM_005284) GDNF family receptor alpha 1 isoform a
GFRA1 at chr5:37851510-56315450 - (NM_207410) GDNF family receptor alpha like
GFRA1 at chr10:117812949-11802986 - (NM_145793) GDNF family receptor alpha 1 isoform b
GFRA3 at chr5:19761688-19768152 - (NM_001496) GDNF family receptor alpha 3 preproprotein
GFRA4 at chr20:3587838-3592046 - (NM_145762) GDNF family receptor alpha 4 isoform b
GFRA4 at chr20:3587838-3592046 - (NM_022139) GDNF family receptor alpha 4 isoform a
```

## Non-Human RefSeq Genes

```
Gdnf at chr5:37851495-37870883 - (NM_019139) glial cell line derived neurotrophic factor
Gdnf at chr5:37840549-37874389 - (NM_010275) glial cell line derived neurotrophic factor
gdnf at chr5:37851510-37851300 - (NM_131732) glial cell derived neurotrophic factor
GFRA2 at chr8:21308310-21702287 - (NM_001131461) GDNF family receptor alpha 2
GZF1 at chr20:29290819-29301688 - (NM_00114622) GDNF-inducible zinc finger protein 1
GFRA2 at chr8:21308310-21702287 - (NM_205101) GDNF family receptor alpha 2
GFRA1 at chr10:117812949-11802986 - (NM_205102) GDNF family receptor alpha 1
gzf1 at chr20:29290819-29301688 - (NM_001045836) GDNF-inducible zinc finger protein 1
gfra2 at chr8:21308310-21702287 - (NM_00113052) GDNF family receptor alpha 2
gfra1 at chr10:117812949-11802986 - (NM_001103085) GDNF family receptor alpha 1
gfra1a at chr10:117812949-11802986 - (NM_131730) gdnf family receptor alpha 1a
gfra1b at chr10:117812949-11802986 - (NM_131731) gdnf family receptor alpha 1b
gzf1 at chr20:29290819-29301688 - (NM_028886) GDNF-inducible zinc finger protein 1
GFRA2 at chr8:21308310-21702287 - (NM_001015595) GDNF family receptor alpha 2
GFRA3 at chr5:19761688-19768152 - (NM_001083747) GDNF family receptor alpha 3
GFRA1 at chr10:117812949-11802986 - (NM_001105411) GDNF family receptor alpha 1
gfra1 at chr5:37851510-56315450 - (NM_205844) GDNF receptor alpha-like
gzf1 at chr20:29290819-29301688 - (NM_001107788) GDNF-inducible zinc finger protein 1
```

■1-2. ヒト遺伝子をUCSCゲノムブラウザ上で見る

### [遺伝子名に検索キーワードが含まれている遺伝子を探す](#)

検索結果を順に見ていくと、UCSC遺伝子名にGDNFが含まれているものは上からの7件で、いずれも5番染色体の37.86Mb付近にヒットしていることがわかります。(Alternativeであることが示唆されます。)

## UCSC Genes

```
GDNF (uc010ivd.1) at chr5:37851510-37870767 - glial cell derived neurotrophic factor isoform 2
GDNF (uc010ivc.1) at chr5:37851510-37870681 - glial cell derived neurotrophic factor isoform
GDNF (uc010ivb.1) at chr5:37851510-37870655 - glial cell derived neurotrophic factor isoform
GDNF (uc003lla.1) at chr5:37851510-37875599 - glial cell derived neurotrophic factor isoform 1
GDNF (uc003lkz.1) at chr5:37851510-37871686 - glial cell derived neurotrophic factor isoform 2
GDNF (uc003lkv.1) at chr5:37851510-37871686 - glial cell derived neurotrophic factor isoform 1
GDNF (uc003lkx.1) at chr5:37851510-37871950 - glial cell derived neurotrophic factor isoform 2
GZF1 (uc010zdb.1) at chr20:29290819-29301688 - GDNF-inducible zinc finger protein 1
GFRA1 (uc009zvr.1) at chr10:117812949-11802986 - GDNF family receptor alpha 1 isoform b
```

### [目的の遺伝子をゲノムブラウザ上で見る](#)

ここでは、一番目のGDNF遺伝子と書かれたデータを見ていくことにしましょう。クリックしてください。

UCSC Genome Browser on Human Mar. 2006 Assembly

move <<< << < > >> >>> zoom in 1.5x 3x 10x base zoom out 1.5x 3x 10x

position/search chr5:37,851,510-37,870,767 jump clear size 19,258 bp. configure

Click on a feature for details. Click on base position to zoom in around cursor. Click gray/blue bars on left for track options and descriptions.

default tracks hide all add custom tracks configure reverse refresh

Use drop-down controls below and press refresh to alter tracks displayed. Tracks with lots of items will automatically be displayed in more compact modes.

**Mapping and Sequencing Tracks** refresh

Base Position	Chromosome Band	STS Markers	FISH Clones	Recomb Rate
dense	hide	hide	hide	hide
Map Contigs	Assembly	Gap	Coverage	BAC End Pairs
hide	hide	hide	hide	hide
Formed End Pairs	GC Percent	Short Match	Restr Enzymes	
hide	hide	hide	hide	

**Phenotype and Disease Associations** refresh

**Genes and Gene Prediction Tracks** refresh

UCSC Genes	Old UCSC Genes	Alt Events	CCDS	RefSeq Genes
pack	hide	hide	hide	dense
Other RefSeq	MGC Genes	ORF from Clones	TransMap	Vega Genes
hide	pack	hide	hide	hide

UCSCゲノムブラウザでは基本的に、画面下部で表示するように設定したトラックが上のブラウザに表示されるようになっています。

move <<< << < > >> >>> zoom in 1.5x 3x 10x base zoom out 1.5x 3x 10x

position/search chr5:37,851,510-37,870,767 jump clear size 19,258 bp. configure

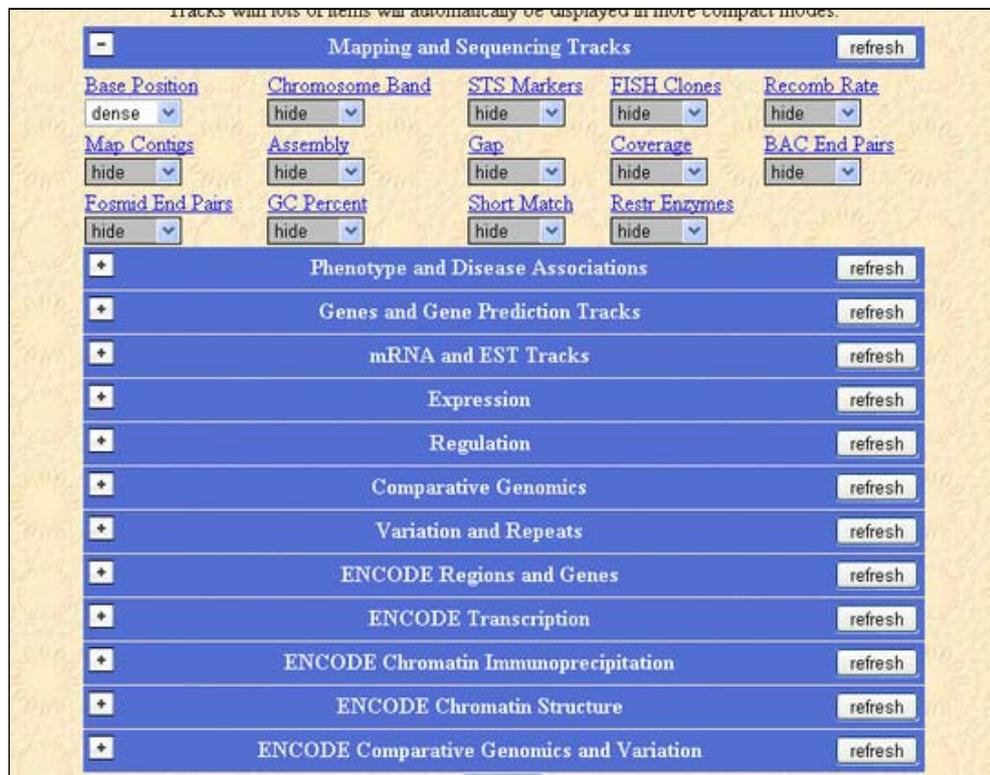
画面上部には表示範囲を設定するコントローラーが配置されていて、上流/下流に移動したり拡大縮小したりすることができます。

ビューアにはデフォルトの設定では、上から順にUCSCがアノテートした遺伝子(UCSC gene)、Refseq、GenBank内のmRNA、EST、multiz/phastconsを用いた比較ゲノム解析により保存されている領域、SNPs、Repeatの分布が表示されています。

### ゲノムブラウザ内へのトラックの表示/非表示方法

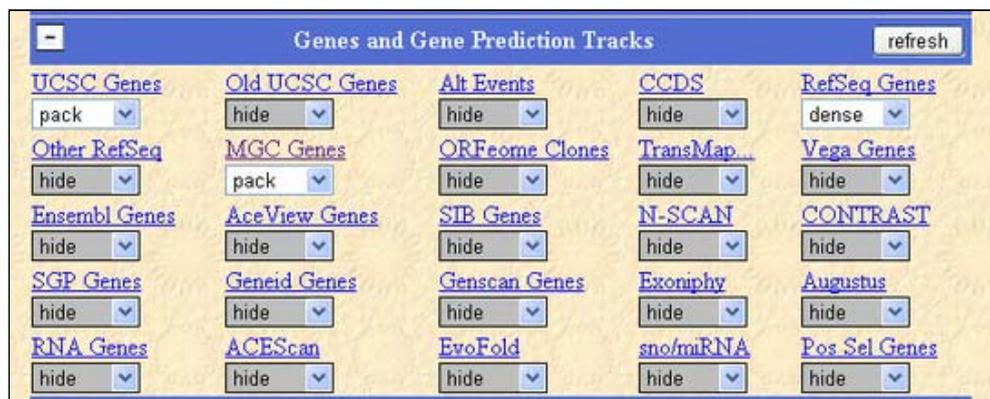
UCSCゲノムブラウザ内で、ユーザが選択したトラックを表示/非表示させる方法を紹介します。

UCSCゲノムブラウザの下部には、表示するトラック選択のためのプルダウンメニューが並んでいます。



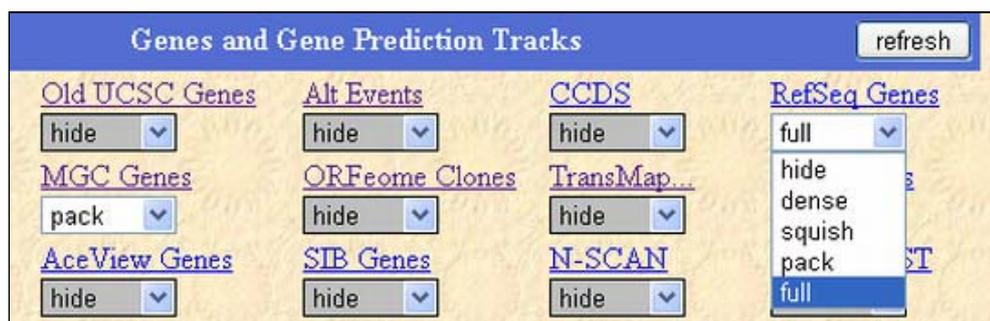
メニューは大きく13カテゴリーに分けられており、それぞれの左前にある+アイコンをクリックするとそのカテゴリーに含まれるトラックの一覧が表示されます。

例として、上から3つ目のカテゴリ“Genes and Gene Prediction tracks”（遺伝子および予測遺伝子）に含まれるトラックを見ていくことにしましょう。“Genes and Gene Prediction tracks”の左にある+のアイコンをクリックして、トラックを表示させてください。



左上から横に順に、“UCSC Genes (UCSCが予測した遺伝子)”, “Old UCSC Genes (前のversionのUCSC予測遺伝子)”, “Alt Events (UCSC遺伝子でのAlternativeプライス情報)”, “CCDS (NCBI, Ensembl, UCSC遺伝子で共通する遺伝子)”, “Refseq Genes (NCBI Refseqプロジェクトによるヒト遺伝子)”, “Other RefSeq (他生物種のRefSeq (をヒトゲノム上にマッピングしたもの))”, “MGC Genes (Mammalian Gene Collectionによる遺伝子情報)”, “ORFeome (The ORFeome Collaborationからサンプルが提供されている遺伝子)”, “Trans Map (他脊椎動物由来のcDNAをマッピングしたもの)”, “Vega Genes (Sanger CentreのVegaプロジェクトでアノテートされた遺伝子)”, “Ensembl Genes (Ensemblによりアノテートされた遺伝子)”などが選択できるようになっています。

各トラックを表示させたり、非表示にさせたりするには、そのトラックのプルダウンメニューから適切なモードを選択し、最後に“Refresh”ボタンを押す必要があります。



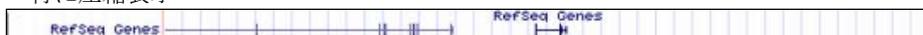
モードには5種類存在し、それぞれをRefSeqを使った例で説明します。

**hide**

非表示

**dense**

一行に圧縮表示



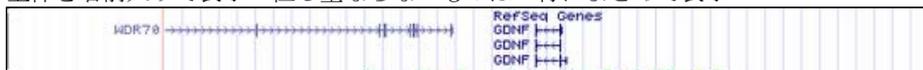
**squish**

低い高さに圧縮して全件表示（名前の記述なし）



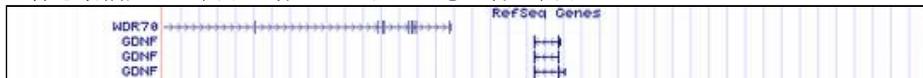
**pack**

全件を名前入りで表示 但し重ならないものは一行にまとめて表示



**full**

全件を名前入りで表示 各エントリにつき一行で表示



これらの5種類のモードから表示方法を選択します。

■1-3. 遺伝子周辺のゲノム配列をUCSCゲノムブラウザからダウンロードする

[遺伝子周辺のゲノム配列をダウンロードする](#)

次に、GDNF周辺のゲノム配列をダウンロードしてみましょう。そのためには、まずダウンロードしたい遺伝子（転写産物）上をマウスでクリックして、以下のようなページへと移動してください。この例はUCSC遺伝子の一番上に表示されている遺伝子をクリックしたものです。

## Human Gene GDNF (uc010ivb.1) Description and Page Index

**Description:** glial cell derived neurotrophic factor isoform

**RefSeq Summary (NM\_199234):** This gene encodes a highly conserved neurotrophic factor. The recombinant form of this protein was shown to promote the survival and differentiation of dopaminergic neurons in culture, and was able to prevent apoptosis of motor neurons induced by axotomy. The encoded protein is processed to a mature secreted form that exists as a homodimer. The mature form of the protein is a ligand for the product of the RET (rearranged during transfection) protooncogene. In addition to the transcript encoding GDNF, two additional alternative transcripts encoding distinct proteins, referred to as astrocyte-derived trophic factors, have also been described. Mutations in this gene may be associated with Hirschsprung disease.

**Strand:** - **Genomic Size:** 19146 **Exon Count:** 2 **Coding Exon Count:** 2

Page Index	Sequence and Links	Genetic Associations	CTD	Microarray	Other Species
mRNA Descriptions	Other Names	Model Information	Methods		

### Sequence and Links to Tools and Databases

Genomic Sequence (chr5:37,851,510-37,870,655)		mRNA (may differ from genome)		Protein (133 aa)	
Gene Sorter	Genome Browser	Protein FASTA	VisiGene	Table Schema	CGAP
Ensembl	Entrez Gene	ExonPrimer	GeneCards	GeneTests	Gepis Tissue
HGNC	HuGE	Jackson Lab	OMIM	PubMed	Stanford SOURCE
Treefam					

### Genetic Association Studies of Complex Diseases and Disorders

**Genetic Association Database:** [GDNF](#)

**CDC HuGE Published Literature:** [GDNF](#)

**Positive Disease Associations:** [schizophrenia](#)

**Related Studies:**

1. **schizophrenia**

Michelato, A. et al. 2004, 3' UTR (AGG)<sub>n</sub> repeat of glial cell line-derived neurotrophic factor (GDNF) gene polymorphism in schizophrenia. *Neuroscience letters*. 2004 Mar;357(3):235-7. [PubMed [15003293](#)]

*These results support that the (AGG)<sub>n</sub> >=15 alleles could be protective factors against schizophrenia and thus they suggest a possible involvement of GDNF gene in the genetic liability to illness.*

2. **schizophrenia**

このページは、クリックした遺伝子（転写産物）に関する詳細を記述したもので、配列情報や他のデータベースへのリンク、疾患との関連解析の情報、発現解析情報、他生物種でのオースログ遺伝子情報、由来となった配列情報など様々な情報から成り立っています。

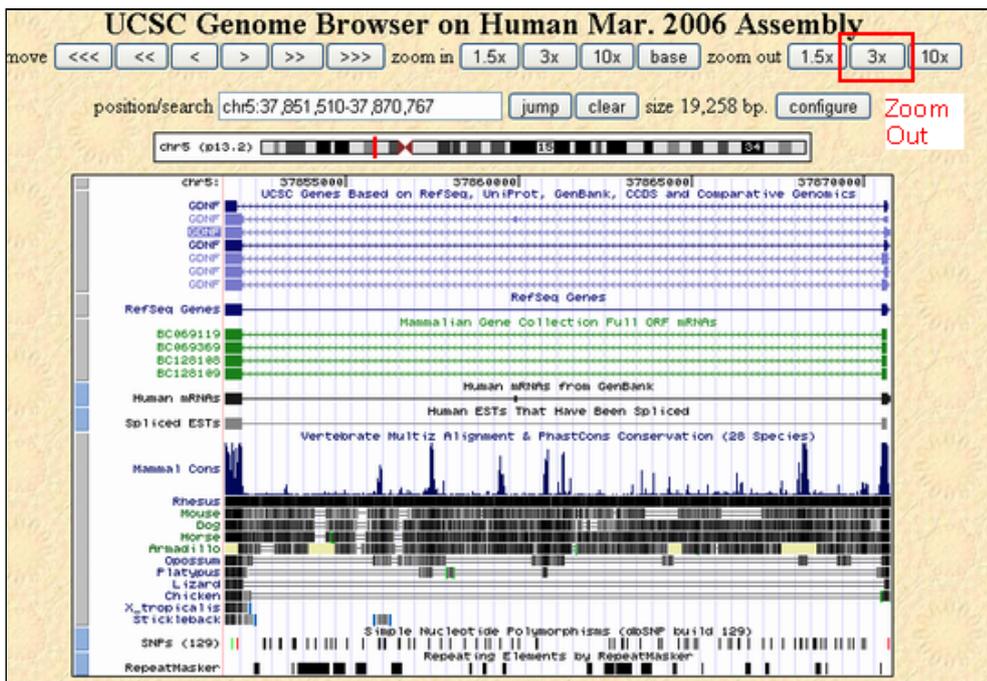
その中で“Sequence and Links to Tools and Databases”と書かれた箇所から“Genomic Sequence”と書かれたリンク（下図の赤四角の箇所）をクリックしてください。

Sequence and Links to Tools and Databases					
Genomic Sequence (chr5:37,851,510-37,870,655)		mRNA (may differ from genome)		Protein (133 aa)	
Gene Sorter	Genome Browser	Protein FASTA	VisiGene	Table Schema	CGAP
Ensembl	Entrez Gene	ExonPrimer	GeneCards	GeneTests	Gepis Tissue
HGNC	HuGE	Jackson Lab	OMIM	PubMed	Stanford SOURCE
Treefam					

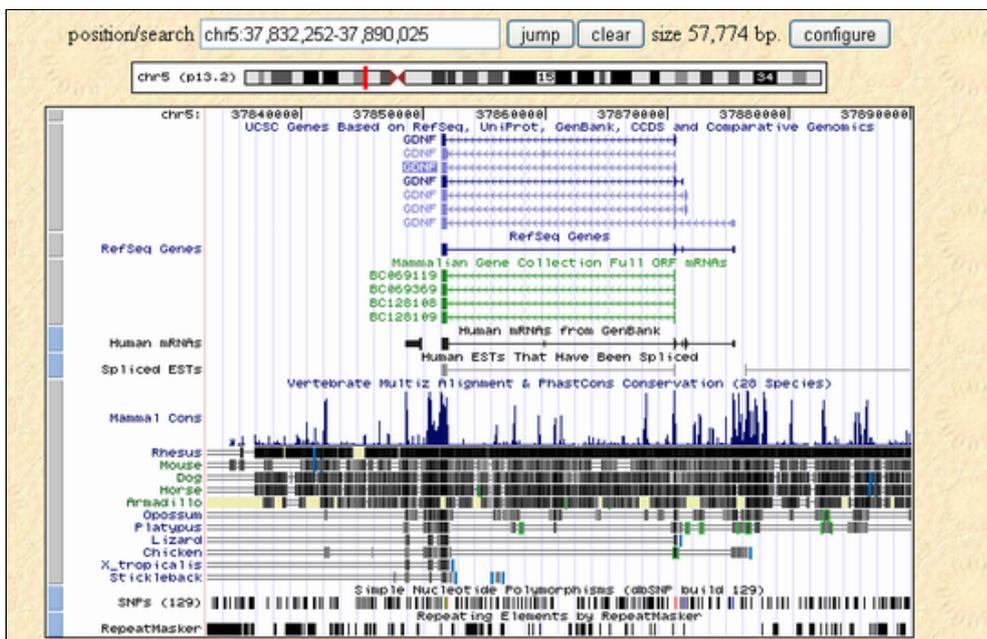
下図に示したような遺伝子周辺のゲノム配列取得ページへと移動します。



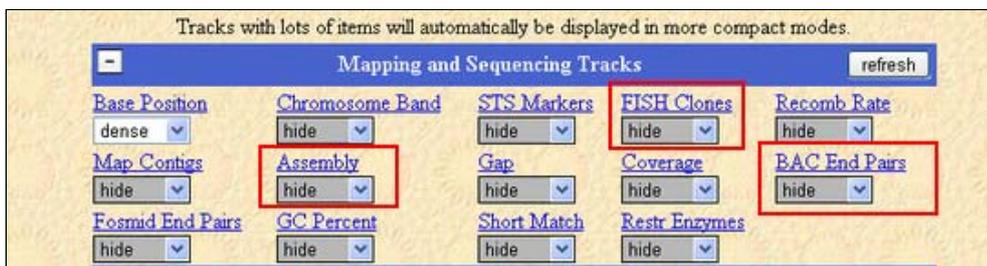
続いてUCSCゲノムブラウザ上でこのゲノム領域に対応したクローン情報を表示してみましょう。まずは、Genome Browserの画面まで戻ってください。



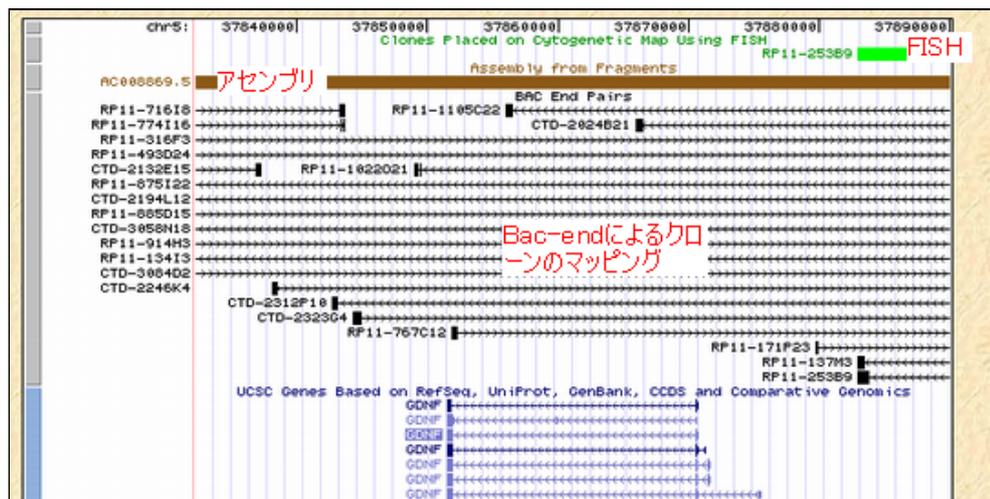
もう少し広範囲を見るために表示範囲を3倍ほど広げてみてください。それには画面上部のZoom Out から“x3”をクリックすることで実現できます。



では、この領域に位置するクローンを表示させて見ましょう。そのためには、下部の設定領域“Mapping and Sequencing Tracks” から適切なトラックを選択追加します。



“FISH Clones”, “Assembly”, “Bac END pairs”を“dense”に設定し、“refresh”ボタンを押して画面に反映させましょう。



上から順にFISHによりマッピングされたクローン情報、この領域のゲノムアセンブルに用いられた配列データのアクセッション番号、Bac-end情報からマッピングされたクローンが表示されています。(NCBI MapViewer にあったクローンの注文などの機能はありません。)

また、それぞれのクローンなどをクリックするとより詳細な情報が表示されます。

**Location of RP11-1022021 using BAC end sequences**

[RP11-1022021](#)

Chromosome: chr5  
 Start: 37849013  
 End: 38046574  
 Length: 197562  
 Strand: -  
 Score: 1000  
 Band: 5p13.2

This is the only location found for RP11-1022021

**Genomic alignments of BAC ends:**

[AQ592409](#)

SIZE	IDENTITY	CHROMOSOME	STRAND	START	END	QUERY	START	END	TOTAL
372	94.4%	5	+	37849013	37849403	AQ592409	3	392	456

[View details of parts of alignment within browser window](#)

[AQ702748](#)

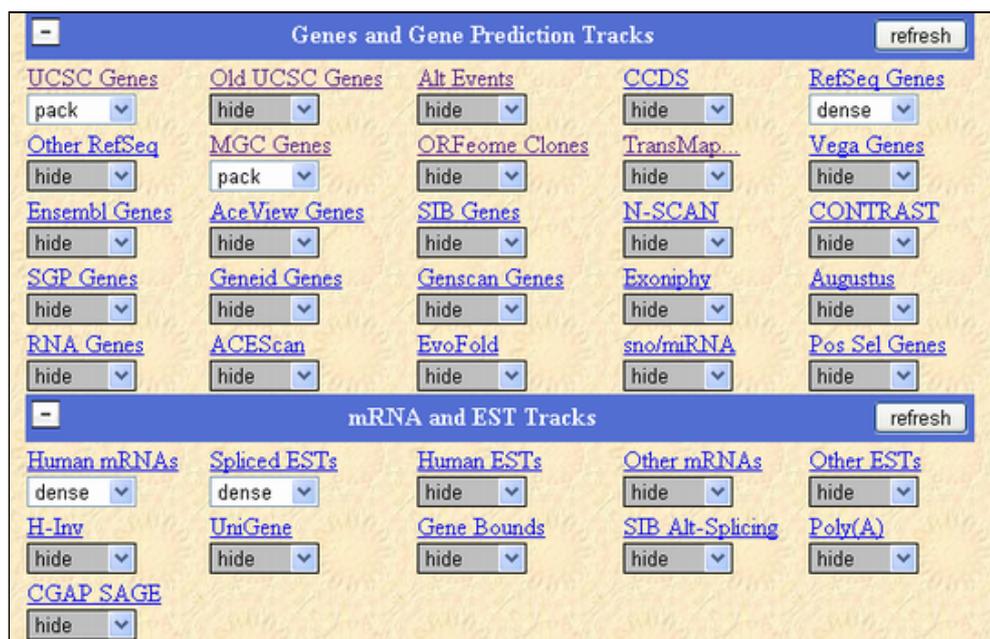
SIZE	IDENTITY	CHROMOSOME	STRAND	START	END	QUERY	START	END	TOTAL
489	95.8%	5	-	38046098	38046574	AQ702748	59	532	535

■1-5. 様々な転写産物データを表示する

[様々な転写産物データを表示する](#)

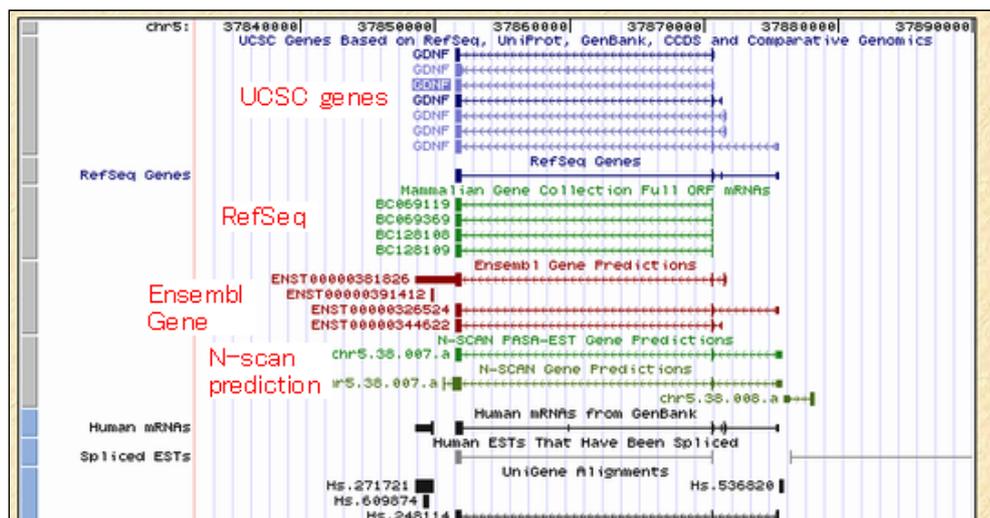
Genome Browserの画面まで戻ってください。

転写産物の表示は下部の“Genes and Gene Prediction Tracks”および“mRNA and EST Tracks”からの設定で行います。



“Genes and Gene Prediction Tracks”については先ほど紹介しましたが、“mRNA and EST Tracks”からも、mRNAやEST、UniGene、SAGEデータなど多様なデータが選択可能となっています。

例としてNscanとUnigene、Ensembl Geneを新たに表示させて見ましょう。



上から順に、UCSC遺伝子、RefSeq、Ensembl Gene、N-scan予測結果が表示されており、GDNF遺伝子の周辺を見といても似ているものの、UTRなどが微妙に異なった遺伝子構造を持っていることがわかります。

このようにUCSCゲノムブラウザでは、NCBIから提供されているUnigeneやEnsembl遺伝子などの情報を表示することも可能ですが、モデルメーカーのようなユーザがインタラクティブな操作で遺伝子候補を作成したりすることはできません。

## ■ 1-6. 他生物種の遺伝子データを表示する

### 他生物種の遺伝子データを表示する (その1)

さらにこの画面上に他生物種の遺伝子データを表示してみましょう。

そのためにはヒトの場合と同様に、“Genes and Gene Prediction Tracks”および“mRNA and EST Tracks”からの設定で表示させたいトラックを選択します。

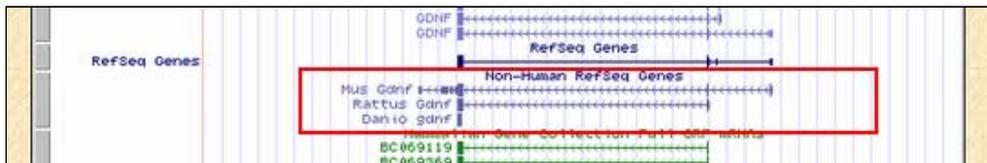
**Genes and Gene Prediction Tracks** refresh

<a href="#">UCSC Genes</a> pack	<a href="#">Old UCSC Genes</a> hide	<a href="#">Alt Events</a> hide	<a href="#">CCDS</a> hide	<a href="#">RefSeq Genes</a> dense
<a href="#">Other RefSeq</a> hide	<a href="#">MGC Genes</a> pack	<a href="#">ORFeome Clones</a> hide	<a href="#">TransMap...</a> hide	<a href="#">Vega Genes</a> hide
<a href="#">Ensembl Genes</a> hide	<a href="#">AceView Genes</a> hide	<a href="#">SIB Genes</a> hide	<a href="#">N-SCAN</a> hide	<a href="#">CONTRAST</a> hide
<a href="#">SGP Genes</a> hide	<a href="#">Geneid Genes</a> hide	<a href="#">Genscan Genes</a> hide	<a href="#">Exoniphy</a> hide	<a href="#">Augustus</a> hide
<a href="#">RNA Genes</a> hide	<a href="#">ACEScan</a> hide	<a href="#">EvoFold</a> hide	<a href="#">sno/miRNA</a> hide	<a href="#">Pos Sel Genes</a> hide

**mRNA and EST Tracks** refresh

<a href="#">Human mRNAs</a> dense	<a href="#">Spliced ESTs</a> dense	<a href="#">Human ESTs</a> hide	<a href="#">Other mRNAs</a> hide	<a href="#">Other ESTs</a> hide
<a href="#">H-Inv</a> hide	<a href="#">UniGene</a> hide	<a href="#">Gene Bounds</a> hide	<a href="#">SIB Alt-Splicing</a> hide	<a href="#">Poly(A)</a> hide
<a href="#">CGAP SAGE</a> hide				

例として、“Other RefSeq”を表示させて見ましょう。



RefSeqの下にNon-Human RefSeq Genesが表示され、マウス、ラット、ゼブラフィッシュのRefSeqがマッピングされていることが確認できます。ヒトのGDNFと比較すると、この3種のRefSeqの中ではラットのものが一番遺伝子構造としては似ていそうなことがわかります。

作成日：2008年10月30日

All Rights Reserved, Copyright(C) 1997-2008 Japan Science and Technology Agency(JST)