OUKA
The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	デジタルメソッドの説明書 : ハイパーリンク・エスノグラフィ篇
Author(s)	菅原, 裕輝
Citation	
Version Type	VoR
URL	https://doi.org/10.18910/103994
rights	This article is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

The University of Osaka

デジタルメソッドの説明書

ハイパーリンク・エスノグラフィ篇

DM

デジタルメソッドの説明書

ハイパーリンク・エスノグラフィ篇

菅原 裕輝

大阪大学 大学院人文学研究科

ysugawara.hmt@osaka-u.ac.jp

About this Guide

本ガイドは、デジタル人類学分野における「ハイパーリンク・エスノグラフィ」の実践的手法を解説するものです。理論的背景（Key Concepts）から、ツール（Hyphe）を用いた具体的なデータ収集、そして分析・記述に至るまでのプロセスを体系的に整理しています。

Last Updated: 2026 年 3 月 5 日

このマニュアルの最新のバージョンは、
https://yukisugawara.github.io/digital-methods-manual/
にて共有しております。

目次

1 Key Concepts ・・・

5 Visualizing & Analyzing ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 45
5.1 ワークフロー：無機質なデータから「地図」を作る ・・・・・・・・・・・・・ 45
5.2 1. Hyphe でのタグ付け（TAGS） ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 45
5.3 2. GEXF ファイルのエクスポート ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 46
5.4 3. Gephi での可視化（Visualizing） ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 46
5.5 4. 分析指標 (1)：関係の強弱を読む（Matrix） ・・・・・・・・・・・・・・・・ 47
5.6 5. 分析指標 (2)：派閥を自動検出する（Modularity） ・・・・・・・・・・・・・ 48
5.7 6. 分析指標 (3)：全体の結合度（Density） ・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 49
6 Analyzing & Writing ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 51
6.1 この節のゴール：ネットワークから「物語」を作る ・・・・・・・・・・・・・・ 51
6.2 分析の基本ループ：Map ↔ Field ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 51
6.3 指標の翻訳ガイド：数字を「現場の問い」に変える ・・・・・・・・・・・・・・ 52
6.4 Case Study: Global Plastics Treaty の読解 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 53
6.5 Case Study(2): 役割分担とリンクの「非対称性」 ・・・・・・・・・・・・・・・ 55
6.6 Gephi 分析コックピット：計算は機械に、解釈は人間に ・・・・・・・・・・・ 57
6.7 リンクを辿る：デジタル・フィールドワークの実践 ・・・・・・・・・・・・・・ 57
6.8 執筆ガイド：論文のアーキテクチャ（構成） ・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 59
A 付録（1）：Python によるネットワーク描画 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 62
A.1 Step 0: Google Colab の準備 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 62
A.2 Step 1: コントロールパネル（設定） ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 63
A.3 Step 2-3: データの読み込みと「断捨離」・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 64
A.4 Step 4-5: 属性データの整形 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 65
A.5 Step 6: レイアウト計算（Positioning） ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 67
A.6 Step 7: 描画と保存（Rendering） ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 68
A.7 Step 8: 分析データの出力（Metrics） ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 70
B 付録（2）：PageRank 上位 50 ノード一覧 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 71
Data Availability ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 74
用語集（Glossary） ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 75

Learning Roadmap

本マニュアルの全体像と学習の流れ


理論
Section 01: Key Concepts
理論的基盤を理解する。デジタルメソッド、クローリング、リゾーム、二つの接続力、三層モデルの 5 概念を習得。
準備
Section 02: Set-up
実践環境を構築する。Docker、Hyphe、Gephi のインストールと初期設定を完了。
実践
Section 03: Listing
調査の出発点を設計する。検索・選別・分類・整形の 4 ステップで良質なシードリストを作成。
Section 04: Crawling
ウェブの海を探索する。Web Entity の境界設定と Depth 制御で、目的のネットワークを抽出。
Section 05: Visualizing & Analyzing
データに意味を与える。Hyphe と Gephi の連携でネットワークを「解釈可能な地図」に変換。
記述
Section 06: Analyzing & Writing
物語を紡ぎ出す。マクロ指標とミクロ精読を往復し、論文として記述する技法を習得。

SECTION

01

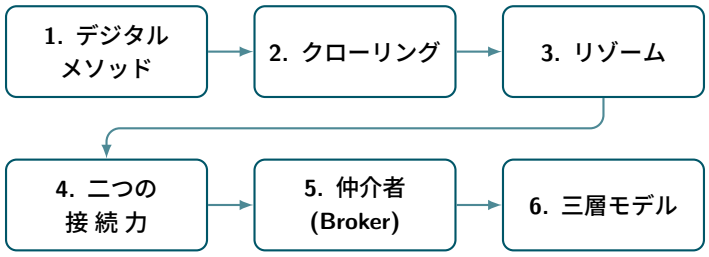
Key Concepts

ウェブを「関係の足跡」として捉え直すデジタルメソッドの視座と、クローリング、リゾーム、二つの接続力、三層モデルという、調査を支える 5 つの基本概念を習得します。

1 Key Concepts

本節の全体像：5 つのステップ

本節では、ハイパーリンク・エスノグラフィを実践するための理論と操作を、以下の「鎖」として整理します。



これらは独立した用語集ではなく、**「リンクを手がかりにコミュニティを記述する」**という一つの作法を、理論から操作まで滑らかにつなぐための概念装置です。

1.1 デジタルメソッドとハイパーリンク・エスノグラフィ

なぜ、私たちはウェブサイトの内容を読むだけでなく、その「つながり」を可視化する必要があるのでしょうか。それは、デジタル空間における**「リンク」が、社会的な「承認」の指標そのものだから**です。

1. 視点の転換：Medium を社会学のセンサーにする

デジタルメソッド（Digital Methods）の核心は、ウェブ上に「もともとある」データの形式（リンク、タグ、検索語）を、社会調査の道具として**「転用」**することにあります (Rogers, 2023)。

私たちは、ウェブを単なる「調査対象（Object）」として見るのではなく、社会の動きを感知する「装置（Instrument）」として利用します。

リンクの政治性：なぜリンクを追うのか？

現代のアテンション・エコノミーにおいて、他者のサイトへリンクを張る行為は、単なる移動経路の作成ではありません。それは、以下の意味を持つ**「政治的選択」**です。

- **承認と権威付け**：「この情報は参照に値する」という投票行為。
- **同盟と連帯**：「私たちは同じネットワークに属している」という表明。
- **批判と監視**：「この言説は監視すべき対象である」というマーク。

ハイパーリンク・エスノグラフィとは、この無数の選択の集積を地図化し、**「誰が誰を認め、あるいは無視しているか」**という権力構造を浮かび上がらせる手法です(Beaulieu, 2005)。

2. 分析の回路（Circuit）：鳥の眼と虫の眼

この手法の最大の強みは、「俯瞰（Mapping）」と「精読（Reading）」を往復できる点にあります。

巨大なネットワーク図（鳥の眼）で「構造」をつかみ、実際のウェブページ（虫の眼）で「文脈」を理解する。この往復運動こそが、ビッグデータ分析とも、伝統的な参与観察とも異なる、独自の発見をもたらします。

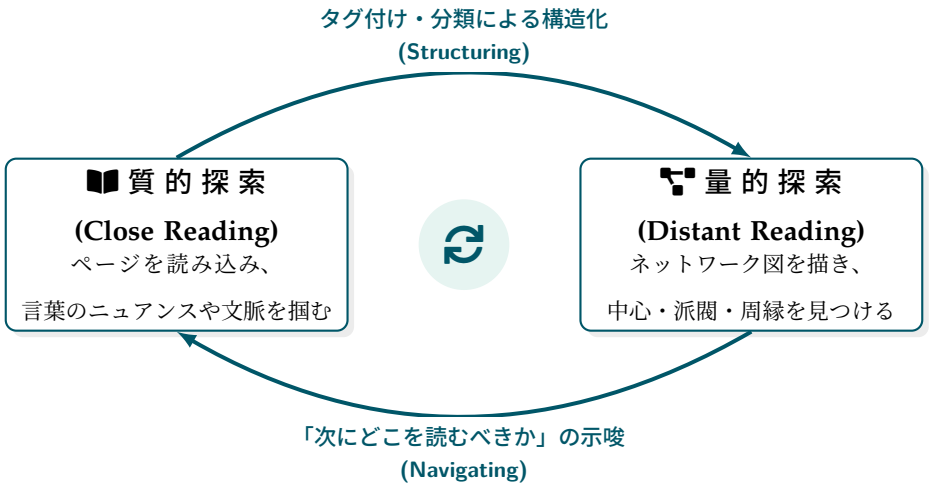


図 1　分析の循環プロセス：地図が読みを導き、読みが地図を書き換える

3. 武器としての Hyphe：技術的単位から社会的単位へ

この複雑な往復運動を実践するために、本ガイドでは **Hyphe**（イフ[1)]）を採用します (Jacomy et al., 2016)。

なぜ Hyphe なのか。それは、Hyphe が「ウェブの技術的な単位（URL）」を「社会的な単位（Web Entity）」へと**翻訳**してくれる唯一無二のツールだからです。

概念図：Web Entity という発明

ウェブ上の「1 ページ」は、社会調査の単位として適切でしょうか？巨大サイトの 1 記事も、個人ブログのトップも、同じ「1URL」として扱うと、分析はノイズに埋もれてしまいます。

Hyphe は、研究者が**「ここからここまでがひとつのアクター（主体）である」**と境界線を引くことを可能にします。



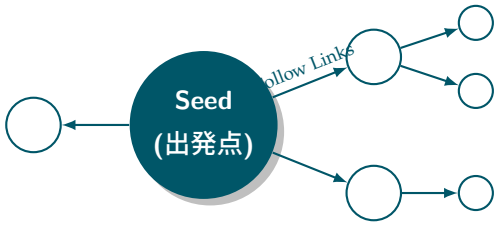
これにより、私たちは「ページ」ではなく**「アクター間の関係」**としてウェブを記述できるようになります。Hyphe は、自動収集（Crawl）と人間の判断（Curation）を融合させ、**「解釈されたデータ」**を構築するためのプラットフォームなのです。

1.2　クローリング：足跡を追う「スノーボール法」

リンクを「足跡」として読むといっても、足跡は勝手には集まりません。そこでクローリング（Crawling）という能動的な操作が必要になります。

これは社会調査における「スノーボール・サンプリング（雪だるま式標本抽出法）」のデジタル版です。しかし、単なる自動収集ではありません。それは、広大なウェブの海から**「自分だけのフィールド（調査地）」を建設する行為**です。

1)　Hyphe の名称は、菌類の分岐する菌糸（hypha / hyphae）に由来します。フランス語読みで「イフ」と発音します。ウェブ上のリンクが地下茎のように分岐・接続する様子を表しています。

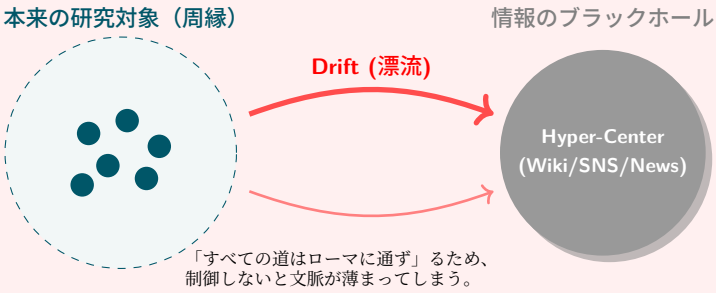


アルゴリズムによる「雪だるま式」拡張

構造的リスク：ハイパーセンターへの「漂流（Drift）」

クローリングには致命的なリスクがあります。それは、ネットワーク科学でいう「優先的選択（Preferential Attachment）」の罠です。放っておくと、クローラーは必ず**「巨大なハブ（Wikipedia, Facebook, Youtube など）」**へ吸い寄せられてしまいます。これを**漂流（Drift）**と呼びます。

警告：クローラーは「重力」に引かれる



Hyphe による解決：「操縦桿」を握る

この「重力」に抵抗し、研究目的に沿ったネットワークを切り出すために、Hyphe は全自動ではなく**「人間が操縦する（Semi-automated）」**ツールとして設計されています。

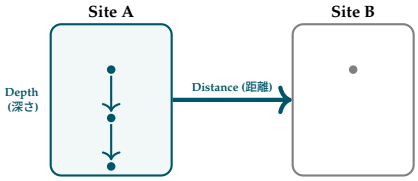
Hyphe は以下の 3 つのパラメータで、クローリングの範囲を厳密に制御します。

Hyphe の航法制御システム

1. Web Entity (単位)
「1 ページ」ではなく「1 サイト（または 1 ディレクトリ）」を単位にすることで、巨大サイトのページ数に圧倒されるのを防ぎます。

2. Curation (選別)
自動で見つかった候補（Discover）を、人間が点検して「IN（採用）」か「OUT（不採用）」かを決定します。

3. Depth vs. Distance (深度と距離)
「サイト内を掘る」動きと、「外へ飛び出す」動きを区別して設定します。



ポイント: 漂流を防ぐため、通常は **External Distance（外への距離）** を慎重に（1〜2 程度に）設定します。

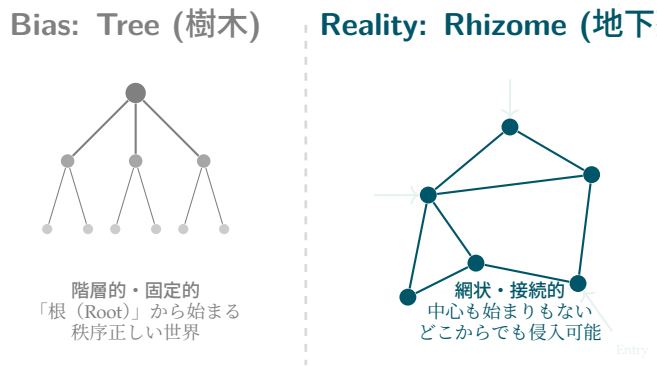
クローリングの要諦は「集めること」ではなく、**「いかに止めるか（飽和点の見極め）」**にあります。Hyphe は、この「止めどころ」を研究者が自律的に決定するためのコックピットなのです。

1.3 メタファーの転換：樹木からリゾームへ

なぜ、私たちはウェブ分析で「迷子」になるのでしょうか。それは、私たちの脳が知識を**「木（Tree）」**のように整理したがる癖を持っているからです。しかし、ウェブの実態は**「リゾーム（地下茎）」**です。この認識のズレを修正しない限り、Hyphe を使いこなすことはできません。

1. 認知バイアス vs デジタルな現実

既存の組織図や分類体系は「木」ですが、ハイパーリンクは「地下茎」です。



リゾームの世界では、「正しい入口」も「全体像」も存在しません。あるのは**「接続**

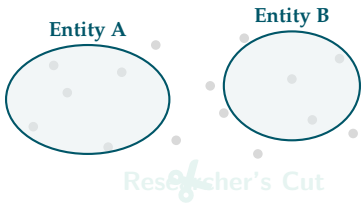
（Connection）」と**「異種混交（Heterogeneity）」**だけです。このカオスに対して、私たちはどう向き合えばよいのでしょうか？

2. 境界線の再定義：発見するのではなく「切断」する

ここで重要になるのが、Hyphe の **Web Entity** という概念です。リゾームには自然な境界線（ここから先は別の国、のような線）はありません。だからこそ、研究者が**「ここまでを一つのアクターとする」**という線を、能動的に引く（Cut）必要があります。

構成的アプローチ：線を引く権限

境界は「そこにある」ものではなく、あなたが「作る」ものです。

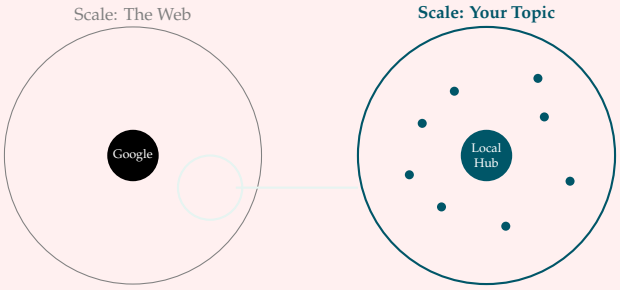


Hyphe を使うということは、無限に広がるリゾームの網の目に、**「ハサミを入れる（Curation）」**行為に他なりません。

3. フラクタルの罠：ズームレンズを固定せよ

最後に、リゾームの持つ**「フラクタル性（自己相似）」**という、分析の際に少し厄介な性質に触れておきます。ウェブは、どのスケールで見ても同じような構造（少数のハブと多数の周縁）をしています。

スケールの錯覚に気をつける



「中心」は相対的です。範囲を限定（Cut）しなければ、いつまで経っても「Google や Wikipedia が中心だ」という、つまらない結論（自明な理）にしか辿り着けません。**あなたの関心に合わせた「スケールの固定」**こそが、意味のある分析を生みます。

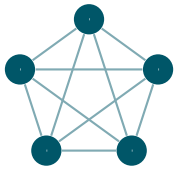
1.4　二つの引力：トライブとアイドル

リゾームとしてのウェブは、無秩序なカオスではありません。そこには、明確に異なる**「二種類の引力」**が働き、常にせめぎ合っています (Venturini & Rogers, 2025)。

この二つの力を区別することで、なぜ「コミュニティ（密な島）」が生まれ、なぜ「巨大ハブ（スター）」が生まれるのかを説明できます。

ネットワークを形作る二大原理

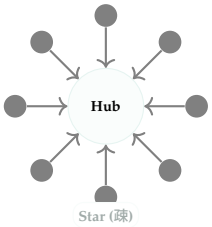
1. 共同体的接続 (Tribe)
Communal Attachment



- **原理**：類は友を呼ぶ（同質性）
- **形**：三角形・クリーク（密）
- **意味**：**「仲間・界隈」**
- **性質**：水平的・相互的

分析の狙い:
エスノグラフィが探すべきは主にこちら。「濃い文脈」はここに宿る。

2. 優先的接続 (Idol)
Preferential Attachment



- **原理**：富める者は富む（マタイ効果）
- **形**：スター型・ハブ（疎）
- **意味**：**「権威・有名人」**
- **性質**：垂直的・非対称

分析の狙い:
こちらは「インフラ」や「権威」。放っておくとクローラはここへ流れる。

なぜ区別が重要なのか

私たちが探している「論争」や「文化」は、主に左側の**「共同体的接続（Tribe）」**の中に現れます。しかし、検索エンジンや単純なクローラーは、右側の**「優先的接続（Idol）」**を高く評価する傾向があります。

この二つの力の違いを意識しないと、私たちは「文化」を探しているつもりが、いつの間にか「有名サイトランキング」を作ってしまうことになるのです。Hyphe を使う意義は、この強力な「優先的接続」の引力に抗い、隠れた「共同体的接続」を可視化することにあります。

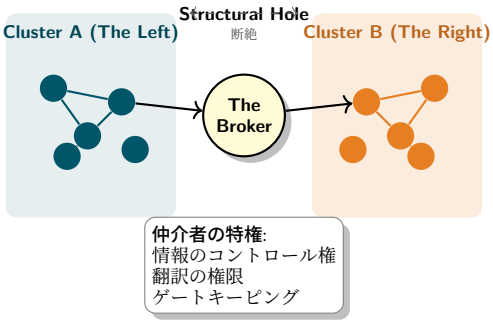
1.5　権力の所在：「橋渡し（Broker）」を探せ

「トライブ（仲間）」と「アイドル（ハブ）」の力がせめぎ合う場所。そこにこそ、ハイパーリンク・エスノグラフィが最も注目すべきアクターが存在します。それが、分断されたグループをつなぐ**「仲介者（Broker）」**です。

1. 構造的穴（Structural Holes）を埋める力

共同体的接続（トライブ）は、内部の結束を強める一方で、外部に対して排他的になりがちです。その結果、ネットワーク上には「決して交わらない断絶（穴）」が生まれます。

この「構造的な穴」を埋めることができる唯一の存在が、橋渡し役（Bridge）です。



2. なぜ「橋」が重要なのか？

ネットワーク分析において、最もリンク数が多い（In-degree が高い）ノードは「人気者」に過ぎません。しかし、異なるクラスターをつなぐ（Betweenness が高い）ノードは、**「権力者」**です。

仲介者が持つ 3 つの顔

彼らは単なる中継地点ではありません。異なる文脈を持つグループの間で、以下のような政治的機能を果たしています。

1. **翻訳者 (Translator)**: 専門用語やスラングを、相手側が理解できる言葉（あるいは誤解する言葉）に変換する。
2. **門番 (Gatekeeper)**: どの情報を流通させ、どの情報を遮断するかを決める。
3. **外交官 (Diplomat)**: 対立する陣営の間で、交渉や調停の場を提供する。

結論: クローリングの際は、巨大なハブ（Google 等）ではなく、この**「一見地味だが、不可欠な仲介者」**を見逃さないことが極めて重要です。

3. 理論から実践へ：三層モデル

ここまで見てきた「二つの力（トライブ／アイドル）」と「仲介者」の議論は、抽象的な理論ではありません。これは、Hyphe で**「どこを掘るか」を決めるための実用的な地図**です。

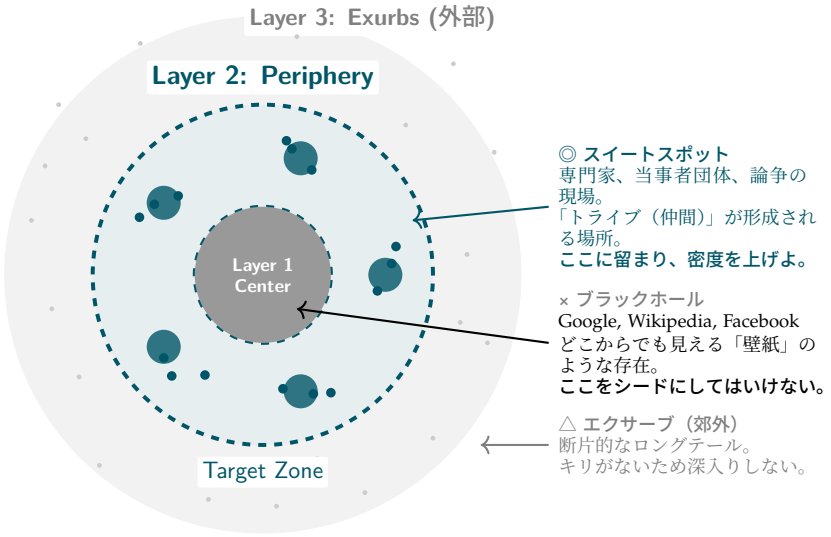
クローラーを自動運転にすると、必ず「アイドル（優先的接続）」の重力に負けて、巨大ハブへ流されます。「トライブ（共同体的接続）」や「仲介者」が潜む路地裏に留まるためには、ウェブの地形をより解像度高く理解する必要があります。

そこで次節では、これらの力を制御するための航海図、**「ウェブの三層モデル」**を導入します。

1.6　羅針盤：ウェブの三層モデル

「重力（漂流）」と「二つの力（トライブ／アイドル）」を理解した今、私たちは実践的な地図を手にすることができます。それが**「ウェブの三層モデル」**です (Ghitalla et al., 2021)。

このモデルの核心は極めてシンプルです。社会学的に価値のある「発見」は、中心でも外部でもなく、**ドーナツの身の部分（第 2 層：周縁）**にしか存在しません。



Hyphe における「黄金のルール」

なぜ第 2 層（周縁）が重要なのでしょうか。第 1 層（中心）は「あまりに一般的すぎて、差異が見えない場所」です。第 3 層（外部）は「あまりに希薄すぎて、関係が見えない場所」です。その間にある第 2 層だけが、**「中心への引力を受けつつも、独自のコミュニティを維持している」**という、社会学的な構造を持っています。

したがって、Hyphe の操作指針は以下の「黄金律」に集約されます。

Hyphe Navigation Rule

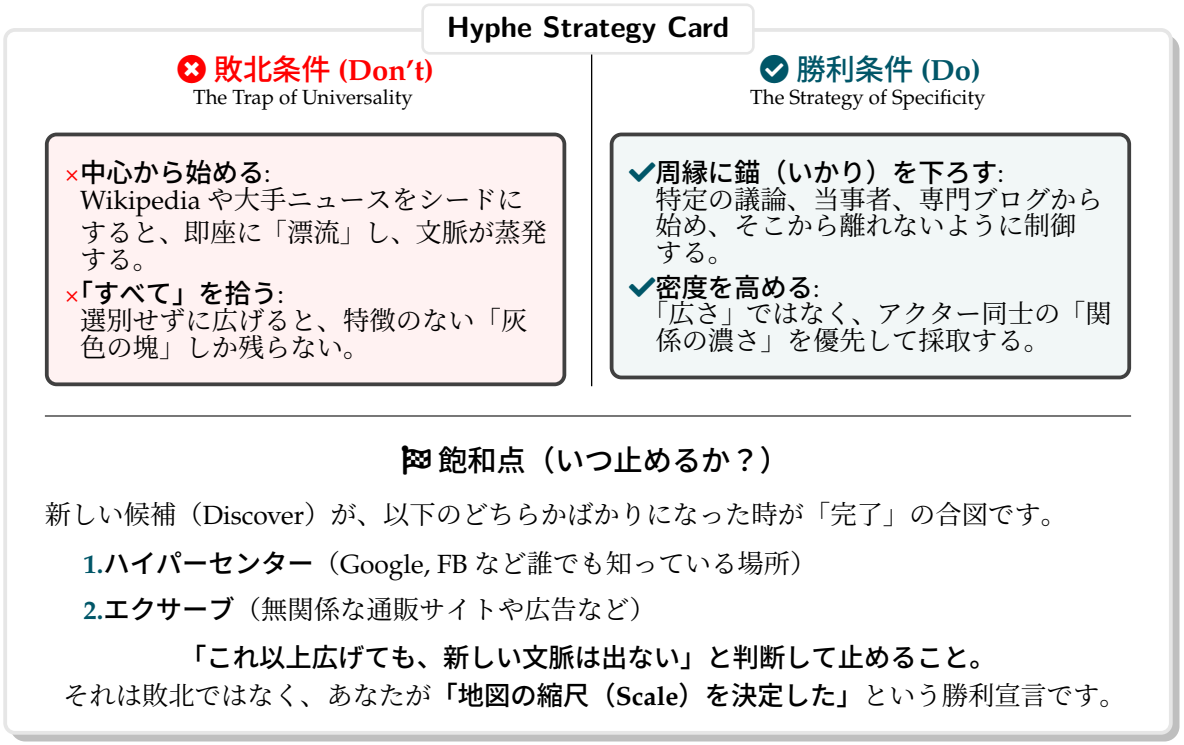
「周縁を見つけ、周縁に留まり、周縁を厚くせよ」

- **見つける**: ハイパーセンター（Wiki 等）を除外し、その裏にある専門的アクターを探す。
- **留まる**: 距離（Distance）を広げすぎず、同じ層の中での横のつながり（Internal Link）を追う。
- **厚くする**: 単にノード数を増やすのではなく、アクター間の**「相互参照の密度」**が高まるまで、しつこく掘り下げる。

成功したクローリングとは、ノードの数が多いことではありません。この**「第 2 層の密度（Density）」**が高まり、アクターたちの会話や論争の輪郭がくっきりと浮かび上がった状態のことを指すのです。

実務ガイド：勝利条件と敗北条件

三層モデルを理解した今、クローリングの成否は明確です。「なんとなく集める」のではなく、以下の戦略的規律を守れるかが鍵となります。



Summary: 仮説を実装する工程へ

最後に、本章で手に入れた 6 つの武器を確認します。これらはバラバラの知識ではなく、次の実践フェーズ（Process）へ進むための**「統合されたシステム」**です。



準備は整いました。次節からの操作手順（Listing → Crawling → Visualizing）は、単なるマニュアルではありません。それは、あなたの頭の中にある社会学的な問いを、ウェブという広大なフィールド上に**「実装」**していく、創造的なプロセスです。

さあ、操縦桿を握りましょう。

SECTION
02

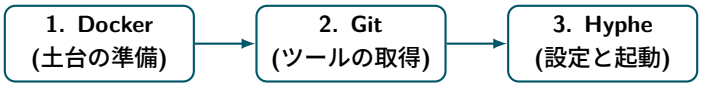
Set-up

調査の基盤となるツール「Hyphe」のインストールと初期設定、およびネットワーク可視化ツール「Gephi」の準備を行います。安全で再現可能な分析環境を構築します。

2 Set-up

環境構築のロードマップ

Hyphe を自分の PC で動かすためには、以下の 3 ステップが必要です。手順は「コンテナ（箱）を用意し、その中にソフトを入れ、起動する」という流れです。



2.1 1. 前提ツールの準備

まず、Hyphe を動かすための土台となる 2 つのツールをインストールします。

Step 1: Docker Desktop

Hyphe は「Docker コンテナ」という仮想環境の中で動きます。公式サイトから自分の OS（Intel/Apple Silicon）に合うものを入れてください。

- **URL**: https://www.docker.com
- **Win**: WSL2 対応版（推奨）
- **Mac**: Chip の種類に注意

Step 2: Git & Terminal

プログラムをダウンロードするための「Git」と、命令を打つ「ターミナル」を用意します。

- **Git**: https://git-scm.com/
- **Win**: コマンドプロンプト / PowerShell
- **Mac**: 標準ターミナル

2.2 2. Hyphe のインストールと起動

ここからは黒い画面（ターミナル／コマンドプロンプト）での操作になります。1 行ずつコピーして実行（Enter）してください。

Step 2-1: ダウンロード（Clone）

Hyphe のプログラム一式を自分の PC にコピーします。

共通コマンド

```
# フォルダを作成したい場所で実行
git clone https://github.com/medialab/hyphe.git hyphe
cd hyphe
```

Step 2-2: 設定ファイルの作成

OS によってコマンドが異なります。自分の環境に合わせて実行してください。

OS 別：設定コマンド

Mac / Linux

```
cp .env.example .env
cp config-backend.env.example
    config-backend.env
cp config-frontend.env.example
    config-frontend.env
```

Windows

```
copy .env.example .env
copy config-backend.env.example
    config-backend.env
copy config-frontend.env.example
    config-frontend.env
```

Step 2-3: 起動（Launch）

準備が整いました。Hyphe を起動します。

共通コマンド

```
# イメージの取得（初回は時間がかかります）
docker compose pull

# 起動（バックグラウンドモード）
docker compose up -d
```

コマンドが動かない場合

古いバージョンの Docker を使用している場合、`docker compose`（スペースあり）ではなく、`docker-compose`（ハイフンあり）の場合があります。エラーが出たらハイフン付きを試してください。

Step 2-4: ブラウザでのアクセス

Hyphe が起動したら、ブラウザから操作画面にアクセスします。以下のどちらかの方法で開いてください。

方法 A：直接 URL を入力（推奨）

ブラウザ（Chrome/Firefox）のアドレスバーに以下を入力して Enter を押します。

`http://localhost:80`

方法 B：Docker Desktop から

Docker Desktop の「Containers」一覧から hyphe を探し、OPEN IN BROWSER ボタンをクリックします。

2.3 3. 終了と再開の作法

作業を終えるときは、必ず Hyphe（コンテナ）を停止させてください。放置すると PC のリソースを消費し続けます。

終了コマンド（ターミナル）

```
# 実行中のHypheフォルダ内で
docker compose stop
```

GUI で終了する場合

Docker Desktop の画面で、hyphe コンテナの横にある「■（Stop）」ボタンを押すことでも停止できます。

2.4 4. トラブルシューティング：Port 80 問題

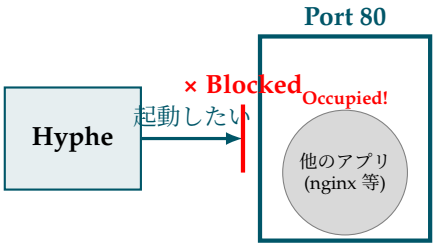
起動時に以下のようなエラーが出て Hyphe が立ち上がらない場合、**「ポートの競合」**が原因です。

よくあるエラーログ

```
Error: Bind for 0.0.0.0:80 failed: port is already allocated
```

何が起きているのか？

Hyphe は「80 番ポート（Web の玄関）」を使おうとしますが、他のアプリ（Skype, Zoom, Web サーバ等）が既にそこを占拠していると、入ることができません。



解決策：どちらかを選んで実行

解決プラン

プラン A：占拠している犯人を止める（推奨）

現在 80 番を使っているプロセスを探し出し、強制終了させます。

```
# 1. 犯人（PID）を特定する
sudo lsof -i:80
# -> 例: nginx  1234  root ... (1234がPID)

# 2. 強制終了する
sudo kill 1234

# 3. Hypheを再起動
docker compose up -d
```

プラン B：Hyphe の場所（ポート）をずらす

犯人を止められない場合、Hyphe 側を「8080 番」などに引っ越します。

1. .env ファイルをエディタで開き、以下を書き換えます。

```
# 変更前
PUBLIC_PORT=80
# 変更後
PUBLIC_PORT=8080
```

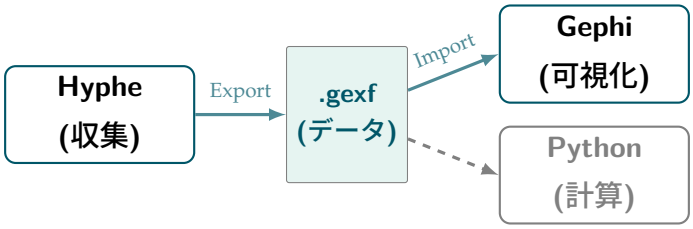
2. Hyphe を再起動します（`docker compose up -d`）。
3. ブラウザの URL を `http://localhost:8080` に変えてアクセスします。

2.5 5. 可視化ツールの準備（Data Export）

クローリングで集めたデータは、Hyphe の中にあるだけでは分析できません。これをファイルとして書き出し、可視化ソフト「Gephi」やプログラム「Python」に渡すことで、初めて美しいネットワーク図として描画できます。

データのバトンパス

Hyphe と分析ツールをつなぐのは、`.gexf`（Graph Exchange XML Format）というファイル形式です。



Step 1: Hyphe からデータを書き出す

まず、Hyphe 上で構築したネットワークをダウンロードします。

Hyphe での操作

1. Hyphe の左メニューから **NETWORK** タブを開きます。
2. 画面左側にある操作パネルを見ます。
3. **ダウンロードアイコン**（下向き矢印 のようなマーク）をクリックし、`.gexf` ファイルを保存します。



Step 2: Gephi のインストール

ネットワーク分析のデファクトスタンダードツールである Gephi を導入します。

Windows の場合

1. 公式サイト (https://gephi.org) へアクセス。
2. Download から Windows 版インストーラ（.exe）を取得。
3. 実行して画面の指示に従いインストール。

Mac の場合

1. 公式サイト (https://gephi.org) へアクセス。
2. Download から Mac 版（.dmg）を取得。
3. アプリケーションフォルダにドラッグ＆ドロップ。

Java に関する注意

以前のバージョン（0.9 系）では別途 Java のインストールが必要でしたが、最新版（0.10 系以降）は Java が同梱されているため、基本的には Gephi 単体で動作します。もし起動しない場合は、公式サイトの Troubleshooting を参照してください。

Option: Python で分析する場合

Gephi を使わず、Python（NetworkX 等）で分析する場合も、同じ `.gexf` ファイルを使用します。

Developer Note

Gephi は GUI で直感的に操作できますが、大規模な計算や再現性を重視する場合は Python が便利です。本マニュアルの「Analyzing」節および付録では、Google Colab を用いた Python での読み込み方法も紹介します。

SECTION

03

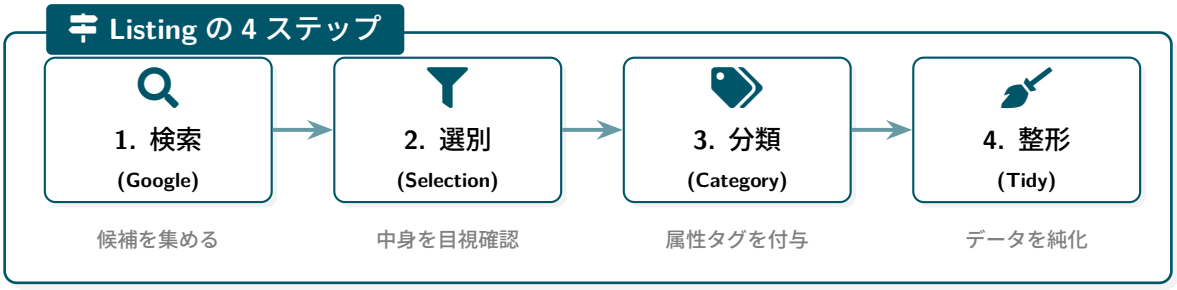
Listing

Hyphe でクローリングを開始するための「入口（シード）」となる URL リストを作成します。検索、選別、分類、整形の 4 ステップを通じて、研究の質を左右する「良質なリスト」を作る技術を学びます。

3 Listing

3.1 この節の目的：良質な「入口」を作る

ネットワーク分析の成否は、出発点となる「シード（種）」の質に大きく依存します。漫然と集めたデータからは意味のある構造は浮かび上がりません。本節では、以下の 4 ステップを通じて「信頼できる足場」を構築します。



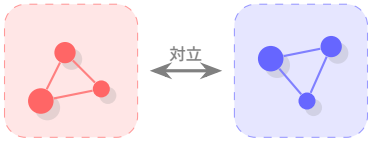
3.2 アプローチの決定：Issue vs. Topic

シード収集を始める前に、「最終的にどのようなネットワーク図を描き出したいか」というゴールから逆算してアプローチを決定する必要があります。大きく分けて以下の二つの戦略が存在します。

描きたいネットワークの形とアプローチ

Issue-based Approach

(論争・対立型)

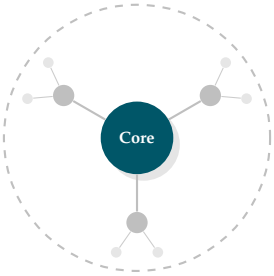


意見の対立や論争（Issue）を扱う場合。

- 対象: 政治的争点、社会問題
- 構造: 陣営ごとの分極（Polarization）
- 検索: 賛成/反対それぞれの代表的なキーワード

Topic-based Approach

(テーマ・コミュニティ型)



特定の関心領域やコミュニティを扱う場合。

- 対象: 趣味、技術、社会運動
- 構造: 緩やかな多様性と派生（Cluster）
- 検索: 関連語を広げ、下位集団を網羅

3.3 検索と選別のテクニック

検索エンジンのパーソナライズ（アルゴリズムによる最適化）を回避し、客観的で質の高いシードを収集するためには、以下のプロトコルを厳守してください。

Search Tips Checklist

- ☑ **パーソナライズを避ける**
  自身の検索履歴によるバイアスを排除するため、Google アカウントからログアウトするか、シークレットモードを使用します。
- ☑ **言語圏・地域を明示する**
  「Spain」「Español」など、国や言語を指定するクエリを含めることで、グローバルなノイズを弾きローカルな文脈を拾い上げます。
- ☑ **URL の粒度（Granularity）を意識する**

  `example.com/` ✖ トップページは広すぎる

  `topic/A/` ✔ 固有の活動ページを狙う

  総合ポータルのトップページよりも、特定の活動ページやカテゴリページをシードにした方が、関連性の高い密なネットワークが育ちます。
- ☑ **カテゴリを精査・記録する**
  URL を集めると同時に「属性（政府 / NGO / 企業など）」を記録します。これが後のネットワーク分析における「ノードの色分け」の基盤となります。

生成 AI の活用

Gemini や Claude などの生成 AI ツールは、初期のブレインストーミングに非常に有効です。「〇〇に関する主要なスペインの NGO をリストアップして」といったプロンプトで候補を抽出し、それを起点に Google 検索で実態を検証するという流れが効率的です。

ただし、生成 AI の活用でリスト作成の部分を自動化して調査を開始してしまうことも可能ですが、人類学的な研究の要素や調査の面白みがなくなってしまうというデメリットがあります。あくまで補助的な道具として位置づけ、最終的な選別と判断は研究者自身が行うことが重要です。

3.4 Issue-based Approach：論争の輪郭を描く

特定の社会問題や政治的対立に関わるアクターを網羅する場合、リストの「広さ」と「客観的な信頼性」を両立させることが最大の課題となります。ここでは、バイアスを排除するための 2 つの堅牢なテクニックを紹介します。

Method A: 検索エンジンの反復利用（Iterative Search）

発見した固有名詞を次の検索クエリに投入することで、雪だるま式（Snowball）に関連アクターを炙り出す手法です (Rogers, 2023)。

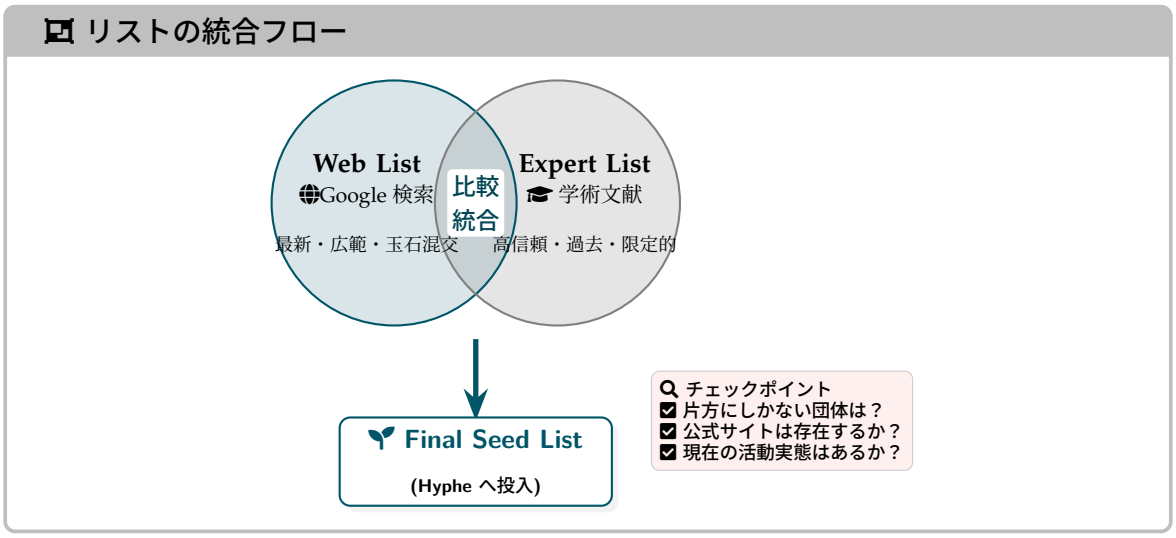
クエリの進化プロセス（例：スペインの極右調査）



複数の団体名を「引用符付き（フレーズ検索）」で束ねて検索することで、それらの団体が共起して言及されているページ（＝論争のハブとなるニュースやまとめ記事）を効率的に釣り上げることができます。

Method B: 学術知との突き合わせ（Triangulation）

ウェブ上の検索結果だけに頼ると、SEO（検索エンジン最適化）に長けた特定団体の声ばかりが過大評価される危険があります。そこで、学術文献で言及される客観的なアクターリスト（Expert List）と突き合わせる**トライアンギュレーション（三角測量）**を実施します。

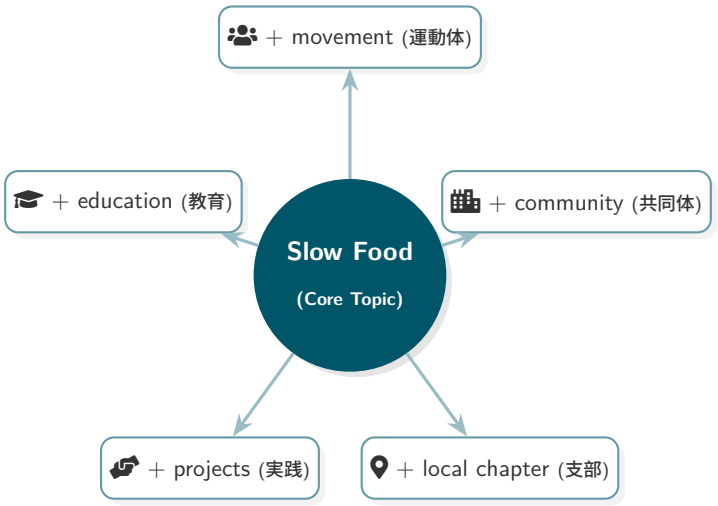


3.5 Topic-based Approach：コミュニティの生態系を描く

特定のテーマを共有するコミュニティや、緩やかにつながる下位集団（Sub-groups）を網羅することを目指します。ここでの作業は、**「広げて（Expand）」から「漉し取る（Filter）」**プロセスになります。

Step 1: 検索クエリの放射状展開

単一のキーワードに依存せず、トピックを構成する「活動形態」や「組織単位」を掛け合わせることで、コミュニティの多様な側面を炙り出します。例として「Slow Food movement」を扱います。



Step 2: フィルタリングの基準（Inclusion Criteria）

検索結果にヒットしたからといって、無条件でリストに追加してはいけません。サイトの「About Us」や活動実績を必ず目視し、**「そのコミュニティの理念を実際に体現・実践しているか」**という定性的な基準で厳しく選別します。

選別と記録のプロトコル

1. 判定：採用（Keep）の条件

単なる言及（ニュース記事など）ではなく、主体的なアクターであるかを判定します。

- **実践（Practice）：食に関する具体的なプロジェクトやイベントを行っているか。**
- **価値（Values）：地域性、持続可能性、文化的継承といった理念を標榜しているか。**
- **実体（Entity）：活動拠点や連絡先を持つ、実在する団体・支部か。**

2. 記録：スプレッドシートへの記入例

採用と決めたら、以下の形式で記録します。特に「メモ（Notes）」は後の分類作業の命綱となります。

Name	URL	Notes (Memo)
Slow Food Barcelona	slowfoodbcn.cat	カタルーニャ語, 市場イベント主催
Ark of Taste	fondazioneslowfood.com/..	食材保護プロジェクト, 国際本部

飽和点（Saturation）の見極め

新しい検索クエリを投入しても、既知のサイトばかりが表示されるようになったり、明らかに無関係なノイズが増えてきたら、それがリスト作成の終了合図（飽和点）です。

3.6 リストを整然化（tidy）する：データ管理の作法

収集した生の URL リストは、そのままではネットワーク分析ツールに投入できません。表記ゆれや重複、不要なパラメータを取り除き、機械（Hyphe）と人間（分析者）の双方がエラーなく扱える「Tidy（整然とした）データ」へと純化させる必要があります。

推奨フォーマット：3 つの必須列

リストは最低限、以下の 3 列（Name, URL, Category）を持つ形式で管理します。調査メモや発見元は、人間用の補助情報として右側に保持します。

Row	A: Name (名前)	B: URL (リンク)	C: Category
1	WWF Global	wwf.panda.org	ngo-global
2	UNEP	unep.org	int-org

★ マスターデータの基本骨格

クリーニングのチェックリスト

「きれいなデータ」を作るための具体的なルールです。特に URL のゴミ（パラメータ）除去は、正確なネットワーク構造を取得する上で不可欠です。

Tidy Data Checklist

1. 表記の統一（Normalization）

- **Protocol**: `http` → `https` に統一
- **末尾スラッシュ**: `/` を取るか付けるか統一
- **Category 名**: `news` と `News` が混在しないよう英小文字でルール化

2. 重複の完全除去（Deduplication）

スプレッドシートの機能を利用し、URL 列を基準に重複行を削除します。同じサイトが複数存在すると、後続の統計処理が大きく歪みます。

3. パラメータの削除（Important!）

アクセス解析用の追跡コード（`?utm_source=` 等）は、機械にとっては「別の URL」と認識されるため確実に削ります。

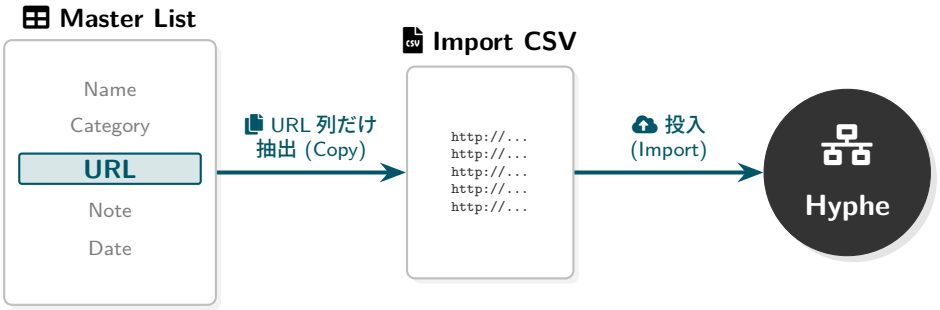
`example.com/index.php?utm_source=tw`

✂ Cut!

`example.com/index.php`

運用：人間用リストと機械用リストの分離

調査中はメモや発見元など情報豊富な「マスターリスト」を維持しますが、ネットワーク分析ツール（Hyphe 等）に読み込ませるのは「URL」だけで十分です。



> **Tips: スプレッドシートの整理術**
>
> - ヘッダーの固定：「表示」→「固定」→「1 行」で見出しを常に表示させるとミスが減ります。
> - 空白行の削除：フィルター機能で空白行のみを表示し、一括削除してリストを上に詰めます。
> - 条件付き書式：URL 列に対し「重複する値」に自動で色が付くよう設定しておくと、入力時の重複にすぐ気づけます。

SECTION

04

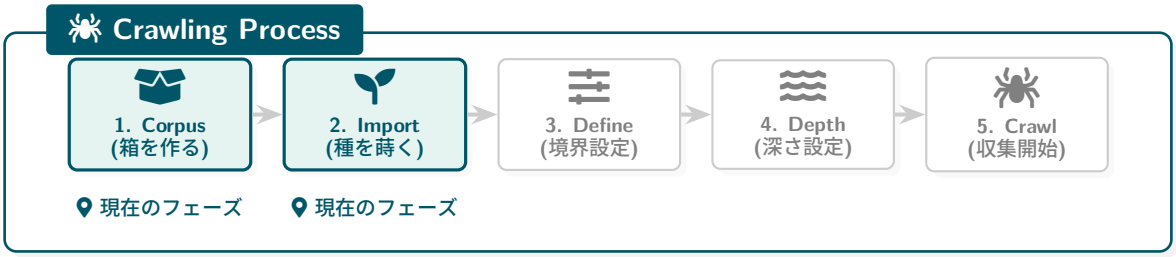
Crawling

Listing で作成したシードリストを Hyphe に投入し、実際にウェブの海を探索します。「Web Entity」による境界設定と、深度（Depth）のパラメータ制御を通じて、意図しない巨大サイトへの「漂流（Drift）」を防ぎながら、純度の高い目的のネットワークを抽出する手順を学びます。

4 Crawling

4.1 全体のワークフロー：クローリングの 5 段階

Hyphe を用いたクローリングは、全自動で放置するのではなく**「機械が集め、人間が選別する」**という反復プロセスです。現在はその最初の「準備と種まき」の段階にいます。



4.2 1. Hyphe の起動とコーパス作成

まず、自身の PC 上で Hyphe のサーバーを立ち上げ、データを格納するための新しいプロジェクト（コーパス）を作成します。

Step 1: ターミナルで起動

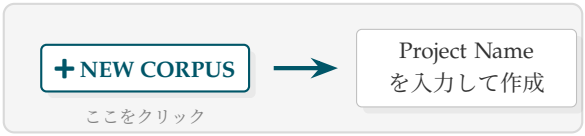
コマンドプロンプト / ターミナル

```
$ cd hyphe
$ docker compose up
```

> **動作確認**
> 起動完了後、ブラウザを開き http://localhost:80 （または設定したポート番号）にアクセスし、Hyphe のダッシュボードが表示されるか確認してください。

Step 2: 新規コーパスの作成

トップ画面で「箱」となるコーパスを作成します。名前はプロジェクトの識別用なので、任意の分かりやすい名前（例：`es-far-right-2026`）をつけてください。

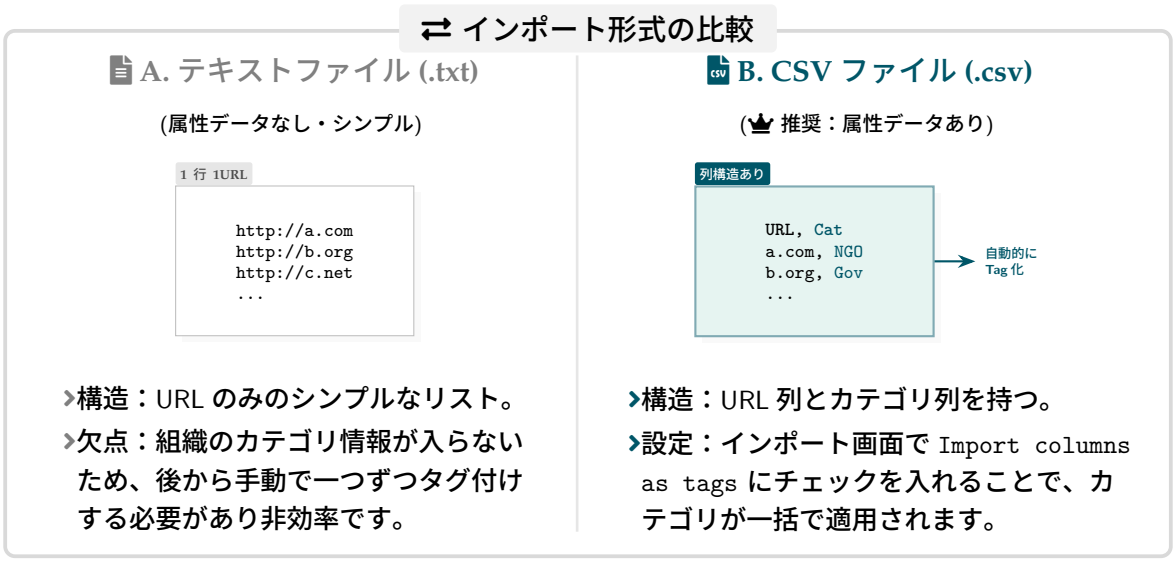


4.3　2. URL の取り込み（Import）

作成した空のコーパスに、第 3 節で作成したシードリスト（種）を流し込みます。左メニューの **[IMPORT] → [IMPORT FILE]** を選択します。

ファイル形式の選択：TXT vs CSV

Hyphe はどちらの形式も読み込めますが、その後の分析（ネットワークの色分け）のしやすさを考慮すると**「属性（タグ）」を同時に取り込める CSV 形式**を強く推奨します。



設定完了のアクション

ファイルを選択し、必要なオプションを確認したら、画面下部のボタンを押して確定します。



この操作により、ただの「URL の文字列」が、Hyphe 上のネットワークの構成要素である「**Web Entity（アクター）**」として認識されるようになります。

4.4　3. Web Entity の境界設定（Define）

URL を取り込んだ直後、Hyphe は「どこからどこまでを 1 つのアクター（組織）と見なすか」を尋ねてきます。例えば、ポータルサイト全体を 1 つのアクターとするか、特定のブログだけをアクターとするか、この**「粒度（Granularity）」**を決定する作業が境界設定です。

概念図：URL スライダーの操作

UI 上のスライダーを「左（Left）」に動かせばドメイン全体を包括し、「右（Right）」に動かせば特定のディレクトリやページに限定されます。



> **設定の基本指針**
>
> **まずは `TO THE RIGHT`（細かい粒度）で設定して様子を見るのが安全です。同じ組織の活動が複数のディレクトリに分かれていることが判明した場合は、後から `TO THE LEFT` でまとめ上げることができます。調整が終わったら `[CREATE WEB ENTITIES]` をクリックして境界を確定させます。**

4.5　4. 安全なネットワーク環境の確保

クローリングとは、プログラムを用いて「短時間に大量のアクセス」を自動で行う行為です。実行環境を誤ると、サイバー攻撃（DoS 攻撃）と誤認される重大なリスクがあります。

⚠ 重要：どこで実行するか？（IP バン・遮断リスク）

絶対に避ける環境

（大学・企業の共有ネットワーク）



STOP!

✖セキュリティシステムが異常を検知し、学内（社内）全体の通信が遮断される恐れがあります。

✖管理者から警告を受けたり、アカウントが凍結されるリスクがあります。

推奨する環境

（自己管理下のネットワーク）



OK

✔自宅の個人契約プロバイダ回線。

✔スマートフォンのテザリング回線。

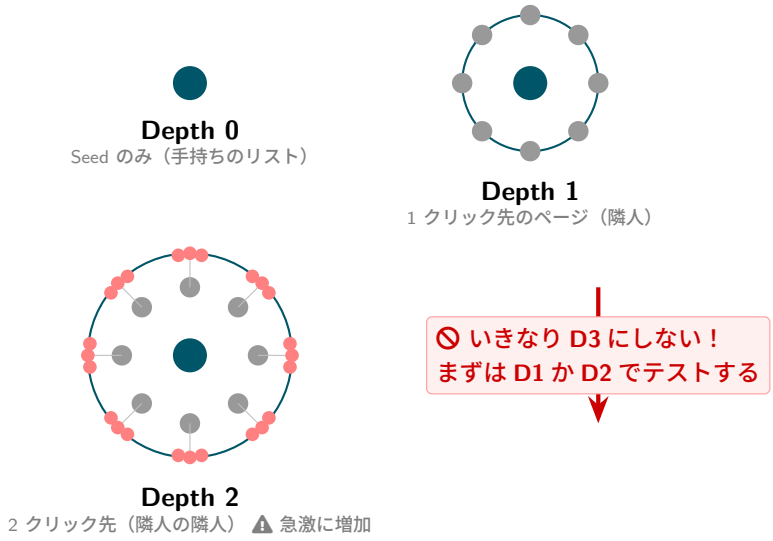
✔いずれも、自己責任の範囲で他のユーザーに迷惑をかけない環境で実行してください。

4.6 5. クロール開始と深度（Depth）の設定

安全な回線に接続していることを確認したら、[CRAWL WEB ENTITIES] をクリックします。ここで最もネットワークの形を左右するパラメータが**「Depth（探索の深さ）」**です。

Depth のイメージ：波紋のように広がる探索

Depth の数値を上げるごとに、クローラーがたどるリンクの深さが増し、取得される範囲は**指数関数的に爆発**します。



推奨する段階的ステップ

Step 1.テスト実行（Depth 1〜2）：少量のデータでクローラーを走らせ、意図しない巨大サイトなどに逸れていないか（後述の Drift）を確認します。

Step 2.本番実行（Depth 2〜3）：問題がなければ深さを上げます。公式ドキュメントでは「Depth 3」が推奨されることもありますが、テーマによってはノード数が数万件に爆発し、PC がフリーズするため注意が必要です。

Step 3.開始: パラメータを決めたら [SCHEDULE CRAWLS] をクリックします。

4.7 6. 実行中の監視とコントロール

クロールを開始したら、放置せずにその「健全性」を監視する必要があります。放っておくと、ネットワークはすぐに無関係な方向へ膨張してしまいます。

モニタリングの視点：Drift（漂流）の検知

左メニューの **[CRAWL]** 画面を開き、発見された URL のリストを眺めながら、以下の兆候がないか確認します。ネットワーク分析における最大の失敗は、テーマから外れた巨大プラットフォームに吸い込まれ、本来のコミュニティの形が見えなくなる「Drift」現象です。

健全性のチェックリスト

正常な状態

(テーマに沿った密な探索)



- 関連する団体、ブログ、ローカルなニュースサイトが適度に増えている。
- 既知のドメイン（コミュニティ内）でアクター同士がリンクし合っている。

異常（Drift）発生

(巨大プラットフォームへの逸脱)



- YouTube, Facebook, X(Twitter), Amazon などの巨大サイトの URL が大量に押し寄せる。
- ページ発見数が青天井で爆発し続ける。

停止と終了の手順

Drift の兆候が見られた場合、または十分なデータが集まったと判断した場合は、速やかにクロールを強制停止します。

クローリングの停止方法

A. GUI (Docker Desktop)
Docker Desktop のコンテナー一覧から hyphe を探し、四角い「停止ボタン（Stop）」をクリックします。

B. CLI (Terminal)
ターミナルを開き、以下のコマンドを打ち込みます。

```
$ docker compose stop
```

データの保持と再開

途中でコンテナを停止させても、Hyphe 内部のデータベースに進行状況は保存されています。次回 `docker compose up` で起動すれば、取得済みのデータはそのままに続きから作業を再開できます。

4.8 7. 循環的プロセス：発見と採用（Curation）

1 回目のクロールが終わると、Seed からたどって見つけた無数のサイトが「候補（DISCOVERED）」としてリストアップされます。これらを人間の目で精査し、正式な「メンバー（IN）」に昇格させる（キュレーションする）のがネットワーク分析の醍醐味です。

ステータスの概念図：DISCOVERED → IN

Hyphe の中には、ステータスを管理する 2 つの「部屋（プール）」があると考えてください。



具体的な操作手順

1. 左メニュー ☰ **[WEB ENTITIES]** を開く。
2. 上部のフィルタで `Status: DISCOVERED` を選択し `[APPLY CHANGES]` を押す。
3. リスト（URL やページタイトル）を目視し、テーマに関連性の高いアクターにチェックを入れる。
4. 右側のメニューの **`Set status to:`** から `IN` を選択して適用する。

5.新しく追加されたアクター（IN）に対して、再度クロールを実行し、ネットワークの周縁部をさらに厚くしていく（反復）。

> **無差別に一括で「IN」にしない！**
> 「見つかったもの全て」を IN に変更すると、ネットワークは一瞬でテーマの境界を失い、単なるノイズの塊になります。「自分たちが描きたいネットワークの構成要素として相応しいか」という基準に合致するものだけを、ピンセットで摘むように選び抜いてください。

4.9　8. 完了と書き出し（Export）

「これ以上クロールしても、新しい有益なアクターは出てこない（飽和した）」と判断できたら、いよいよクローリングの完了です。構築したネットワークの繋がりをデータファイルとして取り出します。



ダウンロードされる `.gexf`（Graph Exchange XML Format）ファイルが、次節「Visualizing（Gephi による可視化）」で用いる最重要のデータとなります。

SECTION

05

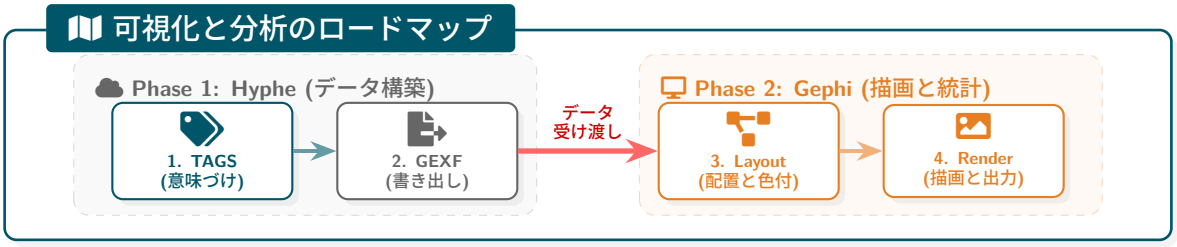
Visualizing & Analyzing

収集したネットワークに「意味」を与え、目に見える形にする工程です。Hyphe でのタグ付け（質的分類）と、Gephi でのレイアウト調整（構造的配置）を通じて、複雑なデータの塊を「解釈可能な地図」へと変換し、背後にある社会的構造を読み解く技法を学びます。

5 Visualizing & Analyzing

5.1 ワークフロー：無機質なデータから「地図」を作る

ここからの作業は、2 つのツール（Hyphe と Gephi）の連携プレーとなります。前半では「絵を作るための操作フロー」を、後半では「出来上がった図やデータから関係性を読み解く分析指標」について解説します。



5.2 1. Hyphe でのタグ付け（TAGS）

ネットワーク図の色分けの基準となる「属性（タグ）」をアクターに付与します。この作業によって、単なる点の集まりが「NGO」「政府」「企業」といった意味を持つ集団へと変わります。

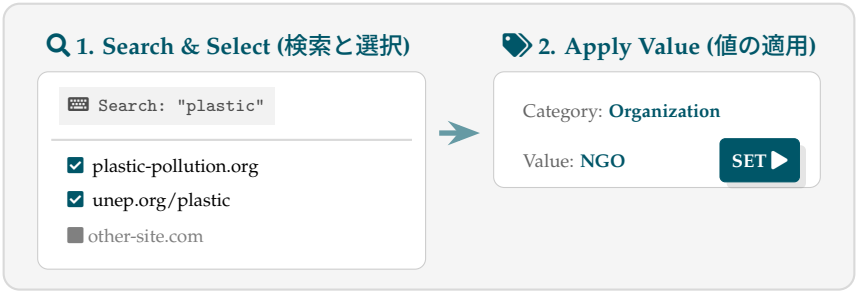
Step 1: カテゴリ設計の指針

分類ルールのベストプラクティス

- **最大数の制限**: タグの種類は最大でも 8 色以内に抑えます（人間が凡例を見ずに直感的に識別できる限界です）。
- **分析軸の明確化**: 「組織種別（NGO / 政府 / 企業）」「地域（グローバル / ローカル）」など、分析目的に応じて比較可能な軸を設定します。
- **ノイズ処理**: 「その他（Other）」に該当するノードが増えすぎないよう、事前に全体像を把握して定義をすり合わせます。

Step 2: 一括タグ付けの UI 操作

Hyphe の画面では、1 つずつ手作業で設定するのではなく「検索して該当サイトに一括適用（バッチ処理）」を繰り返すのが基本です。



5.3 2. GEXF ファイルのエクスポート

すべての主要なノードにタグ付けが終わったら、データを「ネットワーク分析専用の形式」で書き出します。

Step 1.左メニュー [NETWORK] を開きます。

Step 2.右パネルの NODE COLOR で作成したタグ（例: `Organization`）を選択し、プレビュー画面でノードに色が反映されるか確認します。

Step 3.左下のダウンロードアイコン をクリックし、「GEXF」 形式で手元の PC に保存します。

5.4 3. Gephi での可視化（Visualizing）

ここからはアプリケーションを **Gephi** に切り替えます。ダウンロードした GEXF ファイルを読み込ませてください。Gephi の画面は一見多機能で複雑に見えますが、以下の 3 つのステップを順番に踏むだけで図が完成します。

Gephi の 3 大ワークフロー

1. Layout

(形を整える)

画面左下のパネル。物理シミュレーションでノードを配置します。

- **ForceAtlas2**: 最も標準的な配置アルゴリズム。関連が強いもの同士が近づき広がります。
- 実行（**Run**） で動かし、安定したら 停止（**Stop**）。

2. Appearance

(色とサイズを塗る)

画面左上のパネル。ノードの見た目をデータに基づいて変更します。

- **Partition**: Hyphe で作ったタグ（カテゴリ）を選択して色分けします。
- **Ranking**: 「次数（Degree）」を選び、リンク数が多いノードほど大きくします。

3. Preview

(仕上げて出力)

画面上部のタブから移動。最終的な描画と書き出しを行います。

- **Show Labels**: チェックを入れ、サイト名を表示させます。
- **Refresh**: 設定を変えるたびに更新を押します。
- **Export**: PDF や PNG 形式で保存します。

巨大な毛玉（スパゲッティ化）を回避するフィルター機能

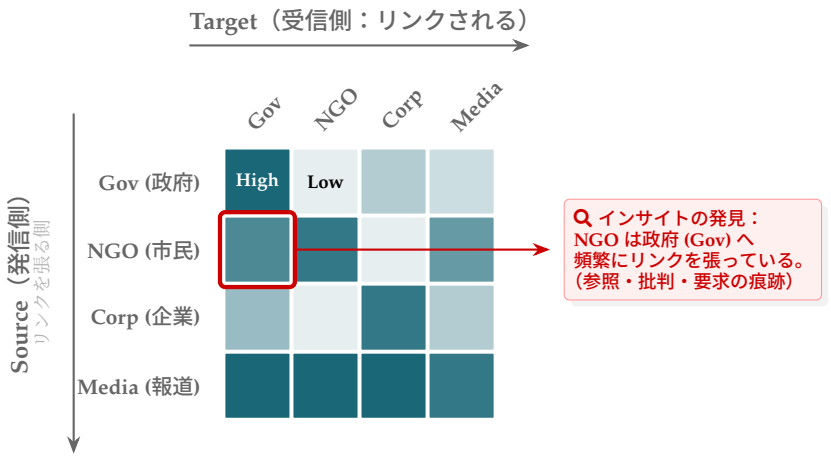
ノード数が多すぎて線が密集しすぎる場合は、画面右側の「フィルター」機能を使います。
`Topology`（トポロジ）→ `Degree Range`（次数範囲）**をドラッグして下に落とし、最小次数（下限）を「2」や「3」に引き上げてください。誰からもリンクされていない孤立ノードが非表示になり、ネットワークの「骨格」が劇的に見やすくなります。**

5.5 4. 分析指標 (1)：関係の強弱を読む（Matrix）

ここからは「分析フェーズ」に入ります。Hyphe の「TOOLS」機能を使うと、タグ付けしたグループ間の参照関係を**ヒートマップ（行列マトリクス）**として定量的に可視化できます。「誰が（発信）、誰を（受信）参照しているか」という権力構造や情報流の偏りを読み解く強力な手法です。

マトリクスの読み方モデル

色が濃いセルほど、強い結びつき（多くのリンク）があることを示します。発信側（行）から受信側（列）への矢印の向きに注意してください。



【確認手順】 Hyphe の左メニュー [TOOLS] → [TAGS AND TOPOLOGY STATISTICS] を選択。分析対象のタグを選び、画面下部の Links between value-groups という表を確認します。

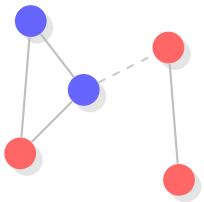
5.6 5. 分析指標 (2)：派閥を自動検出する（Modularity）

Gephi には、人間の主観的な属性（タグ）とは別に、**「リンクの密集度（誰と誰がよく繋がっているか）」だけを計算して、客観的にコミュニティ（派閥）を自動検出する**機能があります。このアルゴリズムによる分類を「モジュラリティ（Modularity）」と呼びます。

⚖ 人間の主観 vs 構造の客観

A. TAGS（属性）

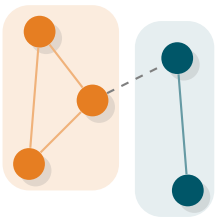
(人間が外側から貼ったラベル)



「政府 (青)」「NGO(赤)」などの外形的な属性です。実際のリンク構造（誰と誰が仲が良いか）とは必ずしも一致せず、色が混ざり合います。

B. Modularity（構造）

(計算によって見出された密な塊)

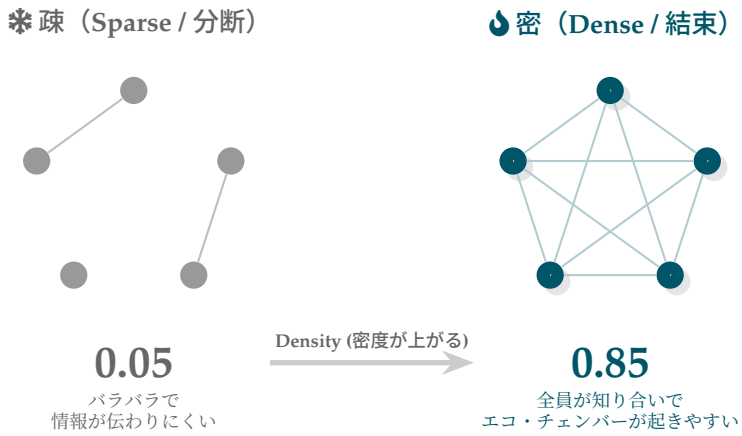


「互いによくリンクし合う者同士」を色分けします。これにより、同じ NGO の中にも「急進派」と「穏健派」といった隠れた派閥を発見できます。

【Gephi での実行方法】画面右側パネルの【統計】タブから【モジュラリティ (Modularity)】の「実行」をクリックします。その後、左上パネルの【外観】→【パーティション】のプルダウンから Modularity Class を選択すると、派閥ごとに自動で色が塗り分けられます。

5.7 6. 分析指標 (3)：全体の結合度（Density）

「このネットワーク（コミュニティ）は、全体としてどれくらい密接に結びついているか？」を一言で表すマクロな指標が**「密度（Density）」**です。0〜1 の間の数値で表されます。



指標の社会学的解釈

- **1 に近い**: ネットワーク内の誰もが互いにリンクし合っている状態（エコーチェンバーや、非常に結束の強い小さな村社会など）。
- **0 に近い**: 各々が独立してバラバラ、あるいは特定の巨大ハブ（ポータルサイト等）だけが繋がりを独占している状態。

SECTION

06

Analyzing & Writing

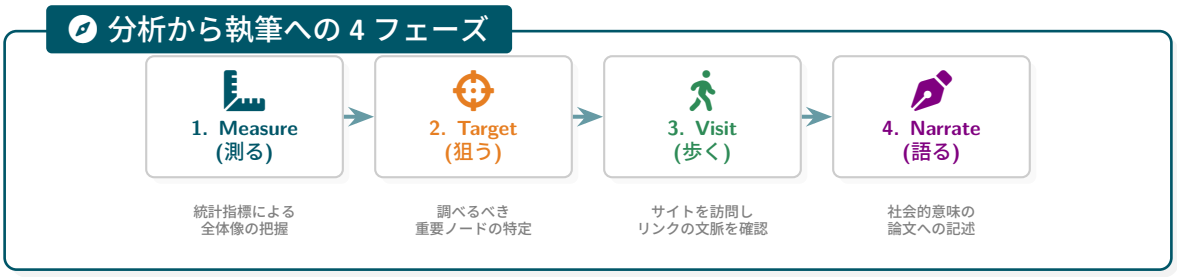
ネットワーク図は「結論」ではなく、探索のための「地図」に過ぎません。マクロな数値指標（鳥の目）と、実際のウェブページを読み解くミクロなフィールドワーク（虫の目）を往復し、リンクの背後にある「社会的な意味」や「アクターの意図」を解釈して論文の形に紡ぎ出す技法を学びます。

6 Analyzing & Writing

6.1 この節のゴール：ネットワークから「物語」を作る

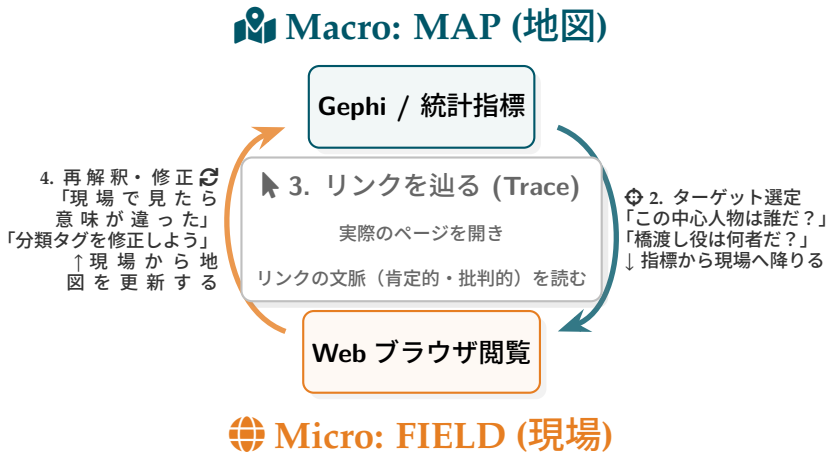
ハイパーリンク・エスノグラフィにおいて、美しく色分けされたネットワーク図を完成させることはゴールではありません。可視化された図は、複雑なウェブ空間を歩き回るための**「地図（Map）」**を手に入れた状態に過ぎないからです。

地図を眺めただけでは、その街の人々の暮らしや対立は分かりません。本節では、以下の 4 ステップを通じて、無機質な「地図」から「意味のある物語（Narrative）」を紡ぎ出すプロセスを学びます。



6.2 分析の基本ループ：Map ↔ Field

分析は一度きりの直線的な作業ではありません。「空からの視点（地図）」と「地上の視点（現場）」を何度も往復する絶え間ないループです。



準備：再現性のための「冷凍保存」

現場に降りて分析（解釈）を始める前に、現在の客観的なデータを「冷凍保存」する必要があります。これがないと、後で論文を書く際に「どういう条件でこの図を作ったのか」を検証できなくなります。

保存すべきアーティファクト（証拠物）

- ☑**(A) GEXF ファイル：タグ付けが完了し、**Gephi **で描画する直前のデータ。**
- ☑**(B) シードリスト：**Listing **で作成した出発点の** URL **リスト（**CSV **形式）。**
- ☑**(C) パラメータの記録：**Hyphe **でのクロール設定値（**Depth **等）のメモ。**

6.3 指標の翻訳ガイド：数字を「現場の問い」に変える

前節で計算したネットワーク指標（中心性や密度など）は、それ自体が答えではありません。「現場で誰に、何を問うべきか」を教えてくれるコンパスです。

🔤 ネットワーク指標 → 社会学的「問い」への翻訳

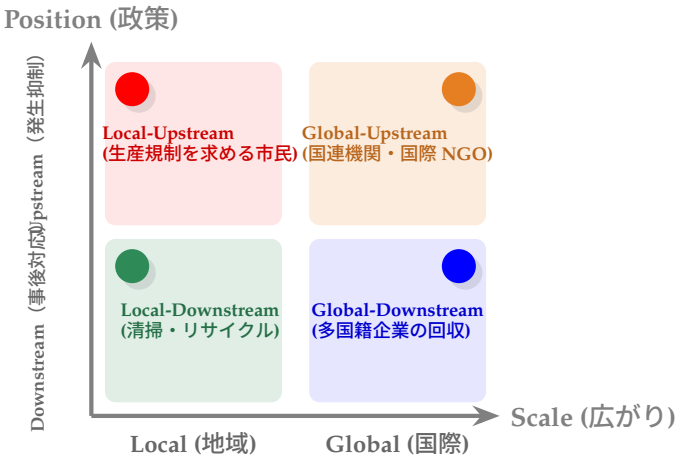
指標（Metrics）	意味（Meaning）	現場への問い（Question）
密度 (Density)	コミュニティの結びつき	「ここは閉じた村社会か？ それとも分断されているか？」
入次数 (In-degree)	参照される人気度	「誰が界隈の『権威（参照点）』として引用されているか？」
出次数 (Out-degree)	参照する活動量	「無数の情報を束ねている『キュレーター（まとめ役）』は誰か？」
媒介中心性 (Betweenness)	橋渡しの力	「異なる陣営や言語圏を接続する『通訳』や『ゲート』は誰か？」
モジュラリティ (Modularity)	派閥の自動検出	「属性タグでは見えなかった『隠れた境界線・派閥』はあるか？」

6.4 Case Study: Global Plastics Treaty の読解

実際の分析事例として、国連で交渉が続く「国際プラスチック汚染条約（Global Plastics Treaty）」を巡るウェブ言説空間（2026 年時点）を読み解いてみましょう。

1. 地図の凡例：4 つの立場（タグの設計）

このネットワークでは、アクターを「スケール（Global / Local）」と「政策的立場（Upstream / Downstream）」の掛け合わせで 4 色に分類しています。



2. 構造の解釈：中心と周縁の逆転現象

実際のネットワーク図（Figure 2）を俯瞰すると、単なる環境対企業の二極対立ではなく、明確な**「中心 – 周縁（Center-Periphery）構造」**が浮かび上がりました。

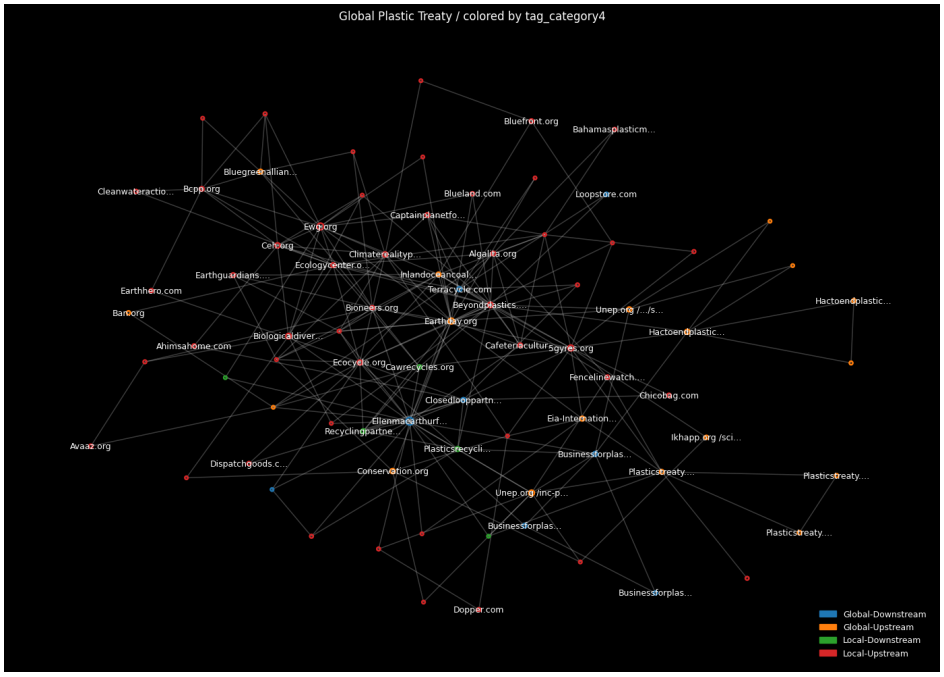
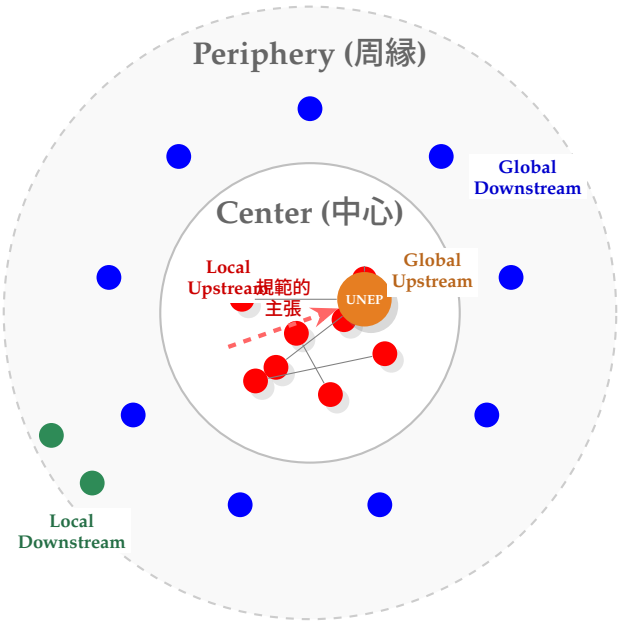


図 2　実際のネットワーク図（Gephi 等で描画した力学モデル）

以下は、その構造を抽象化したモデル図です。

ネットワーク構造の抽象化モデル



3. モデルから読み解かれた「物語」

このモデル図から、一般論としての**「グローバル＝中心、ローカル＝周縁」という常識の転覆**が読み取れます。

- **Local-Upstream（赤）の躍進**：ローカルな市民団体は周縁に追いやられていません。むしろ「生産規制（Upstream）」という強力な規範的フレームを武器に、ネットワークの**最深部（Center）**を占拠し、議論の熱源となっています。
- **Global-Upstream（橙）のハブ機能**：UNEP などの巨大組織は、赤いローカル団体群の中に鎮座し、多様で過激な声を公式な制度的言語へと変換する**「翻訳装置・結節点」**として機能しています。
- **Downstream（青・緑）の周縁化**：一方で、「リサイクル」等を中心とする事後対応（Downstream）を掲げるアクターは、規模の大小を問わず議論の中心から弾き出されています。条約の主戦場が既に「上流」へシフトしたことを物語っています。

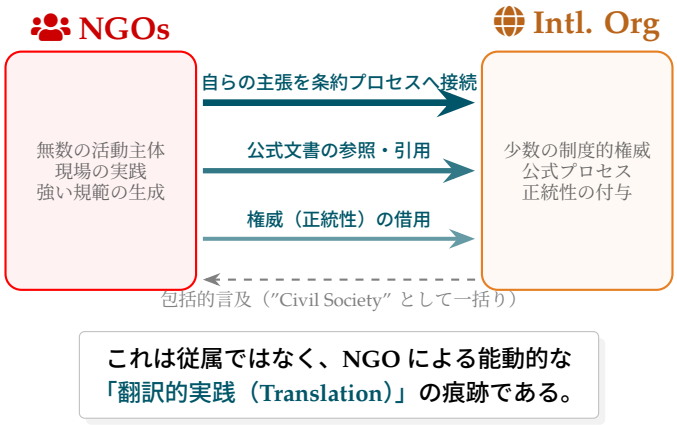
6.5 Case Study(2): 役割分担とリンクの「非対称性」

アクターの種類（NGO / 国際機関等）とリンクの向き（矢印）に着目すると、このネットワークがどのような「機能的分業」で動いているかを読み解くことができます。また、

これを PageRank（権威度）という指標が定量的に裏付けます。

リンクの非対称性：片思いには理由がある

ネットワーク図をよく見ると、**「NGO → 国際機関」**という一方通行のリンクの流れが極めて顕著です。これは単なる「権威へのすり寄り」でしょうか？



非対称性の社会学的解釈

- **NGO の戦略：**無数の NGO が一斉に国際機関へリンクを張ることは、自らのローカルな主張を「国際条約」というマクロな文脈に接続し、影響力を拡大するための戦略的アクションです。
- **権威の相互依存：**国際機関がネットワーク上で巨大なハブ（高い PageRank）を持てるのは、NGO がこぞって参照してくれるからです。「権威ある国際機関」は、「無数の NGO のリンク（投票）」によって下から構築されています。

実務ガイド：上位リストの作成

論文には、図だけでなく具体的なアクター名を記載した「ランキング表（定量的証拠）」を必ず掲載します。Gephi の `Data Laboratory` から CSV を書き出し、Excel 等で整形します。

表 1　Global Plastic Treaty ネットワークにおける PageRank 上位アクター（例）

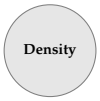
Rank	Web Entity (URL)	Category (Position)	Type	PR Value
1	UNEP (unep.org)	Global-Upstream	Int.Org	0.045
2	Plastic Pollution Coal.	Local-Upstream	NGO	0.038
3	Greenpeace Int.	Global-Upstream	NGO	0.032
4	Break Free From Plastic	Local-Upstream	NGO	0.025

6.6　Gephi 分析コックピット：計算は機械に、解釈は人間に

前節のおさらいになりますが、Gephi 右側の【統計（Statistics）】パネルで実行する主要な計算と、その読み方をダッシュボードとしてまとめました。

Gephi Analysis Dashboard

Macro: 全体像



- **Graph Density（密度）：全員が知り合いか？**
- **Connected Components（連結成分）：大陸か島か？**

Micro: 中心性



- **PageRank：権威としての「重力」を見る。**
- **Betweenness Centrality：陣営を繋ぐ「橋」を見る。**

Meso: コミュニティ

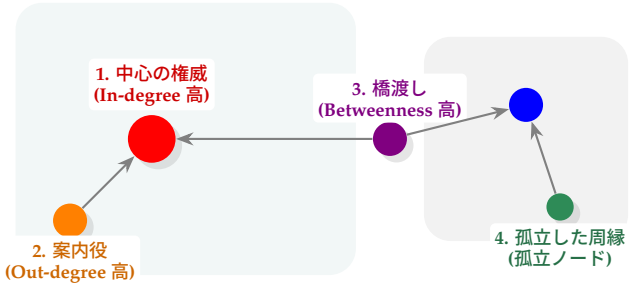
- **Modularity：構造的な「派閥」を自動検出する。**
- **問い：「なぜ彼らは同じ色に分類されたのか？」**

6.7　リンクを辿る：デジタル・フィールドワークの実践

数字とグラフで「当たり」を付けたら、実際にブラウザでその URL を開きます（Visit）。ここは「無機質な点（ノード）」を「文脈を持った線（リンク）」へと復元する作業です。

どこを見に行くか：4 つのサンプリング戦略

闇雲に全てのサイトを見る必要はありません。以下の 4 つの構造的役割を持つノードを、各陣営から「つまみ食い（サンプリング）」します。



2. フィールドノート：1 ノード 1 枚のカードを作る

現場では長文を書く必要はありません。後で論文の「証拠」として使うためのカードを作ります。

FIELD NOTE CARD [ID: _____]

URL (現場)	`https://...`
Category	Local-Upstream / Global-Downstream ...
What (概要)	(どんなページ？ 運営主体・目的・対象読者)
Link To (参照先)	(どこへリンクしている？ 本文・フッター・資料集)
Attitude (態度)	(リンクの態度は？ 紹介・批判・儀礼的引用・連帯)
Insight (洞察)	(気づき・仮説：なぜこのリンクを張ったのか？)

3. アノマリー（異常値）の歓迎：ズレこそが発見である

地図（ネットワーク図の数値）と現場（ウェブページの実態）が食い違っているとき、そこには必ず社会学的な「発見」が眠っています。これを「エラー」として捨てないでください。

アノマリー解釈のヒント

Q. 中心なのに中身が薄い？
PageRank1 位のサイトを開いたら、本文がないリンク集や自動生成ページだった。

› 技術的中心性
それは「意味の中心」ではなく、サイト構造上のハブに過ぎません。指標の過信を戒める重要な発見です。

Q. 同じ仲間なのにリンクがない？
同じ「賛成派」カテゴリに属しているのに、互いに全くリンクを張っていない。

› 戦略的切断
「過激な分派とは距離を置きたい」「競合相手だから無視する」等。リンクの不在もまた強力なデータです。

6.8　執筆ガイド：論文のアーキテクチャ（構成）

分析が終わったら、それを他者に伝わる「論文やレポート」として組み上げます。ハイパーリンク・エスノグラフィの論文は、**「マクロな構造（地図）」から入り、「ミクロな現場（文脈）」を提示して、「社会的な意味」へと着地する**漏斗（ファネル）型の構成を取ります。



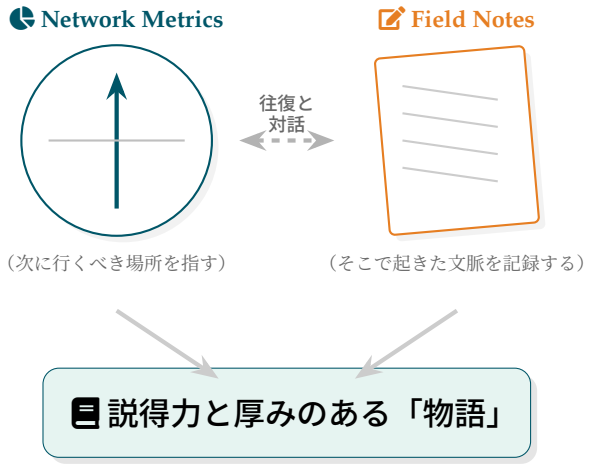
「接続の作法」：図と文章を接着するフレーズ

数字（図）と現場（記述）がバラバラに遊離しないよう、以下のような「つなぎ言葉」を用いて論理を強固に接着してください。

> **Academic Writing Patterns**
>
> - **図（マクロ） → 現場（ミクロ）**
> 「*PageRank* 上位の *X* は図の中心に位置している（表 *1*）。そこで実際に *X* のサイトのリンク元を確認すると、単なる賛同ではなく……」
> - **現場（ミクロ） → 図（マクロ）**
> 「*Y* 団体は “資料集” を通じて多方面にリンクを張っていた。この現場での振る舞いが、ネットワーク図上では “高い媒介中心性” として現れている。」

まとめ：探索のコンパスとして

本マニュアルを通して強調したかったのは、ネットワーク分析とは「一つの正解」を出す魔法の計算機ではなく、**「人間のための探索のコンパス」**だということです。



ネットワーク指標（コンパス）は「次に見るべき重要なアクター」を教えてくれます。フィールドノート（記録）は「そのアクターが放つ社会的な文脈」を留めます。このマクロとミクロを往復したとき初めて、無機質なリンクの束から、**「この社会空間は、どのような力学で組織されているのか」**という、あなただけの説得力ある物語が立ち上がってくるはずです。

SECTION

Appendix

Python Visualization

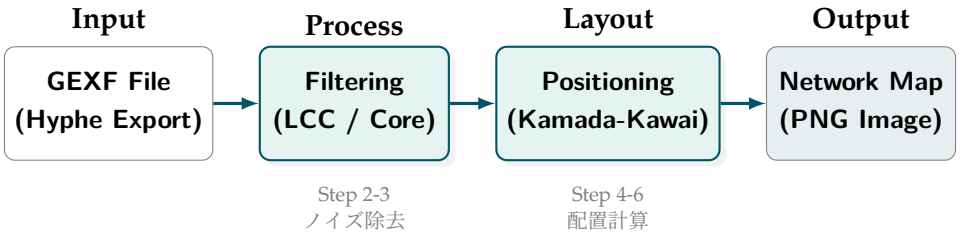
Gephi の手作業を自動化し、再現可能な「描画パイプライン」を構築します。Google Colab（NetworkX）を用いて、GEXF ファイルから直接、美しく整形されたネットワーク図を生成するコードを解説します。

A　付録（1）：Python によるネットワーク描画

Gephi は探索に最適ですが、論文用に「同じスタイルの図を何度も出力する」場合や、「大量のデータを一括処理する」場合は、Python（NetworkX）による自動化が威力を発揮します。

The Pipeline：描画の工程図

コードを実行する前に、データがどのように処理されて画像になるのか、全体像をつかみましょう。



A.1　Step 0: Google Colab の準備

まず、Google Colab を立ち上げ、必要なライブラリをインストールします。また、データファイル（GEXF）を読み込むために Google Drive を接続（マウント）します。

Step 0: Setup Environment

```
# 1. ライブラリのインストール
!pip install -q networkx matplotlib pandas numpy

# 2. Google Driveのマウント
from google.colab import drive
drive.mount("/content/drive")

# 3. インポート
import networkx as nx
import matplotlib.pyplot as plt
import matplotlib.colors as mcolors
import matplotlib.patches as mpatches
import pandas as pd
import numpy as np
import difflib
```

A.2 Step 1: コントロールパネル（設定）

このブロックが**「操作盤」**です。自分のデータに合わせて、ここだけ書き換えれば動くように設計しています。

Step 1: Input Parameters

```
# ★ここを自分のファイルパスに書き換えてください
file_path   = "/content/drive/MyDrive/Global␣Plastic␣Treaty.gexf"

# 色分けに使うタグ（Hypheで設定したカテゴリ名）
color_attr  = "tag_category4"

# 表示オプション
min_in_deg  = 2     # これ未満のノードにはラベルを出さない
use_lcc     = True  # True: 最大の島だけ表示（孤立ノード削除）
hide_leaves = True  # True: 葉ノード（次数1）を隠す（骨格抽出）
name_cols   = ["label", "name", "prefixId"]  # ラベル候補列名
max_label   = 30    # 表示文字数の上限
```

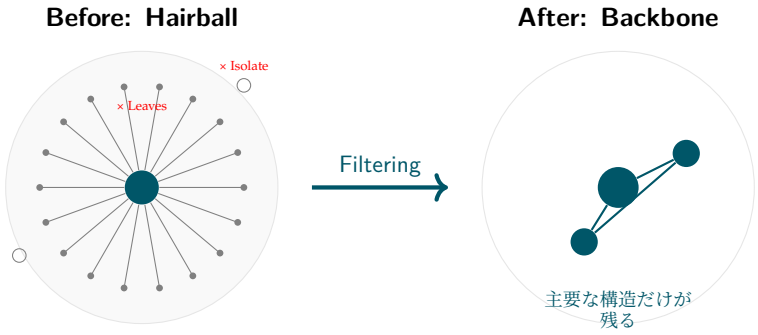
設定のヒント

`color_attr` には、GEXF に含まれる属性名を指定します。不明な場合は、一度 Gephi のデータラボで列名を確認するか、空文字 `""` にして単色描画を試してください。

A.3　Step 2-3: データの読み込みと「断捨離」

ネットワーク図を美しくするコツは、**「描かないこと」**にあります。無関係な孤立ノード（Isolates）や、末端の葉ノード（Leaves）を取り除くことで、構造の背骨（Backbone）が見えてきます。

フィルタリングの概念図



実装コード

Step 2-3: Load & Filter

```
# GEXFの読み込み
G0 = nx.read_gexf(file_path)
Gu0 = G0.to_undirected() # 連結判定用

# A. 最大連結成分（LCC）の抽出: 孤立した島を捨てる
if use_lcc:
    largest_cc = max(nx.connected_components(Gu0), key=len)
    G = G0.subgraph(largest_cc).copy()
    Gu = Gu0.subgraph(largest_cc).copy()
else:
    G, Gu = G0.copy(), Gu0.copy()

# B. コア（k-core的な）抽出: 次数1の末端を捨てる
if hide_leaves:
    deg = dict(Gu.degree())
    # 次数が2以上のノードだけを残すリスト内包表記
    core_nodes = [n for n, d in deg.items() if d >= 2]
    G = G.subgraph(core_nodes).copy()
    Gu = Gu.subgraph(core_nodes).copy()
```

A.4 Step 4-5: 属性データの整形

ノードの色分けに使う属性データ（Hyphe のタグ）を取り出し、データフレームとして整理します。

属性チェック機能

指定した列名（color_attr）が存在するか確認し、なければ「近い候補」を教えてくれる親切設計です。

Step 4: Check Attributes

```
# ノード属性をDataFrame化
df_nodes = pd.DataFrame([{"node_id": n, **attrs} for n, attrs in G.
    nodes(data=True)])
df_idx   = df_nodes.set_index("node_id")

print(f"Nodes:␣{G.number_of_nodes()}␣/␣Edges:␣{G.number_of_edges()}"
    )

# 列名チェック（エラー時に候補を提示）
if color_attr not in df_nodes.columns:
    close = difflib.get_close_matches(color_attr, df_nodes.columns,
        n=10, cutoff=0.35)
    raise ValueError(f"列が見つかりません:␣{color_attr}\n候補:␣{
        close}")
```

タグの正規化（おまじない）

Hyphe のタグは ‘A|B‘ のように複数値が入ることがあります。これを単一の値に直す処理です。

Step 5: Normalize Tags

```
def normalize_cat(x):
    # NaNやNoneの処理
    if pd.isna(x) or str(x).strip() == "" or str(x).lower() == "nan"
        :
        return np.nan
    # リストなら先頭を取得
    if isinstance(x, (list, tuple, set)):
        return list(x)[0] if len(x) else np.nan
    # 文字列の分割 ('A|B' -> 'A')
    s = str(x).strip()
    for sep in ["|", ";", "/"]:
        if sep in s:
            parts = [p.strip() for p in s.split(sep) if p.strip()]
            if parts: return parts[0]
    return s

df_idx[color_attr] = df_idx[color_attr].map(normalize_cat)
```

A.5 Step 6: レイアウト計算（Positioning）

ノードの座標（x, y）を計算します。ここではバランスの良い「Kamada-Kawai 法」を採用します。

Step 6: Calculate Layout

```
# エッジの重みがあるなら考慮する
use_weight = "weight" if any("weight" in d for _, _, d in Gu.edges(
    data=True)) else None

# Kamada-Kawaiレイアウト
pos = nx.kamada_kawai_layout(Gu, weight=use_weight)

# 縦長補正（ラベルが重なりにくくする）
XY = np.array([pos[n] for n in Gu.nodes()])
XY[:, 0] *= 0.85  # 横幅を少し縮める
XY[:, 1] *= 1.25  # 縦幅を少し伸ばす
pos = {n: (XY[i, 0], XY[i, 1]) for i, n in enumerate(Gu.nodes())}
```

A.6　Step 7: 描画と保存（Rendering）

いよいよ可視化です。黒背景でサイバーパンク風の図を出力します。

Step 7A: 色とサイズの準備

```
# 色とサイズの準備
cats = sorted(df_idx.loc[list(Gu.nodes()), color_attr].dropna().
    astype(str).unique())
palette = list(mcolors.TABLEAU_COLORS.values()) + list(mcolors.
    CSS4_COLORS.values())
cmap = {cat: palette[i % len(palette)] for i, cat in enumerate(cats
    )}

# 各ノードの色を決定
node_colors = [cmap.get(str(df_idx.loc[n, color_attr]), "#999999")
               if n in df_idx.index and pd.notna(df_idx.loc[n,
                   color_attr]) else "#999999"
               for n in Gu.nodes()]

# サイズは次数に比例
in_deg = dict(G.in_degree()) if G.is_directed() else dict(G.degree
    ())
sizes = [15 + in_deg.get(n, 0) * 3 for n in Gu.nodes()]
```

Step 7B: 描画（黒背景）

```
fig, ax = plt.subplots(figsize=(14, 10), facecolor="black")
ax.set_facecolor("black")
ax.axis("off")

# エッジ
nx.draw_networkx_edges(Gu, pos, edge_color="#d9d9d9", width=0.8,
    alpha=0.3)

# ノード（中抜きリング）
nx.draw_networkx_nodes(Gu, pos, node_size=sizes, node_color="none",
                       edgecolors=node_colors, linewidths=1.5)

# ラベル（重要ノードのみ）
labels = {}
name_col = next((c for c in name_cols if c in df_idx.columns), None)
if name_col:
    for n in Gu.nodes():
        if in_deg.get(n, 0) >= min_in_deg:
            txt = str(df_idx.loc[n, name_col])
            labels[n] = txt[:max_label] + "..." if len(txt) >
                max_label else txt

nx.draw_networkx_labels(Gu, pos, labels=labels, font_size=8,
    font_color="white")

# 凡例
handles = [mpatches.Patch(color=cmap[c], label=c) for c in cats]
plt.legend(handles=handles, loc="lower␣right", frameon=False,
    labelcolor="white")

plt.title(f"Network␣Map:␣{color_attr}", color="white")
plt.tight_layout()
plt.show()

# 保存する場合:
# plt.savefig("network_map.png", dpi=300, facecolor="black")
```

A.7 Step 8: 分析データの出力（Metrics）

最後に、PageRank などを計算し、CSV として保存します。これが論文の表作成に使えます。

Step 8: Calculate & Export

```
# PageRank計算
pr = nx.pagerank(G, weight=use_weight)

# DataFrame作成
df_metrics = pd.DataFrame({
    "in_degree": pd.Series(in_deg),
    "pagerank": pd.Series(pr),
})

# 元の属性と結合
cols = [c for c in [color_attr, name_col] if c in df_idx.columns]
df_metrics = df_metrics.join(df_idx[cols], how="left")

# 上位20件を表示
display(df_metrics.sort_values("pagerank", ascending=False).head
    (20))

# CSV保存
df_metrics.to_csv("/content/drive/MyDrive/network_metrics.csv")
print("Saved␣metrics␣CSV.")
```

トラブルシューティングまとめ

- **図が真っ黒？**: エッジの alpha 値が低すぎるか、データが空です。Step 4 のノード数を確認してください。
- **文字が重なる**: Step 6 の縦長補正係数（1.25）を大きくするか、Step 1 の `min_in_deg` を上げてラベル数を減らしてください。
- **エラーが出る**: ほとんどの原因は `file_path` の間違いか、`color_attr`（列名）の不一致です。Step 4 のエラーメッセージをよく読んでください。

B　付録（2）：PageRank 上位 50 ノード一覧

Data Decoder：表の読み解き方

　この表は単なるランキングではありません。各列の数値は以下の「社会的意味」を持っています。

Metrics Legend

In-degree (人気度)



「被リンク数」。単純に多くのサイトから参照されている数。知名度や露出の高さを示します。

PageRank (権威性)



「重み付き推薦」。重要なサイト（国際機関など）からリンクされているほど高くなります。構造的な中心性を示します。

Top 50 Entities

表 2: Global Plastic Treaty Network: Top 50 Authority Nodes

Rank	Web Entity (Label)	Category	Type	In	PR
1	ellenmacarthurfoundation.org	Global-Upstream	org	21	0.0656
2	businessforplasticstreaty.org	Global-Upstream	org	15	0.0394
3	iisd.org	Global-Upstream	org	12	0.0360
4	unep.org	Global-Upstream	int	23	0.0315
5	businessforplasticstreaty.org	Global-Upstream	org	15	0.0309
6	iucn.org	Global-Upstream	org	17	0.0249
7	breakfreefromplastic.org	Local-Upstream	org	14	0.0244

(Continued on next page...)

Rank	Web Entity (Label)	Category	Type	In	PR
8	unep.org	Global-Upstream	int	23	0.0217
9	businessforplasticstreaty.org	Global-Upstream	org	15	0.0216
10	businessforplasticstreaty.org	Global-Upstream	org	15	0.0213
11	unep.org	Global-Upstream	int	23	0.0188
12	aplanetforall.org	Local-Upstream	org	13	0.0151
13	oceanconservancy.org	Local-Upstream	org	9	0.0123
14	igsd.org	Global-Upstream	org	7	0.0119
15	ciwm.co.uk	Global-Downstream	org	2	0.0109
16	environmentallaw.org	Global-Upstream	org	5	0.0101
17	businessforplasticstreaty.org	Global-Upstream	org	15	0.0099
18	businessforplasticstreaty.org	Global-Upstream	org	15	0.0098
19	businessforplasticstreaty.org	Global-Upstream	org	15	0.0097
20	businessforplasticstreaty.org	Global-Upstream	org	15	0.0096
21	businessforplasticstreaty.org	Global-Upstream	org	15	0.0094
22	businessforplasticstreaty.org	Global-Upstream	org	15	0.0093
23	businessforplasticstreaty.org	Global-Upstream	org	15	0.0092
24	businessforplasticstreaty.org	Global-Upstream	org	15	0.0092
25	businessforplasticstreaty.org	Global-Upstream	org	15	0.0092
26	businessforplasticstreaty.org	Global-Upstream	org	15	0.0091
27	businessforplasticstreaty.org	Global-Upstream	org	15	0.0091
28	businessforplasticstreaty.org	Global-Upstream	org	15	0.0090
29	businessforplasticstreaty.org	Global-Upstream	org	15	0.0089
30	businessforplasticstreaty.org	Global-Upstream	org	15	0.0088
31	globalallianceincineratoralternatives.org	Local-Upstream	org	7	0.0088
32	businessforplasticstreaty.org	Global-Upstream	org	15	0.0087
33	naturalresourcesdefensecouncil.org	Local-Upstream	org	10	0.0086
34	businessforplasticstreaty.org	Global-Upstream	org	15	0.0086

(Continued on next page...)

Rank	Web Entity (Label)	Category	Type	In	PR
35	worldwildlife.org	Global-Upstream	org	7	0.0084
36	iisddigital.org	Global-Upstream	org	7	0.0084
37	wwf.panda.org	Global-Upstream	org	7	0.0083
38	businessforplasticstreaty.org	Global-Upstream	org	15	0.0082
39	globalallianceincineratoralternatives.org	Local-Upstream	org	7	0.0082
40	worldwildlife.org	Global-Upstream	org	7	0.0082
41	businessforplasticstreaty.org	Global-Upstream	org	15	0.0080
42	thecirculateinitiative.org	Global-Downstream	org	7	0.0079
43	wwf.panda.org	Global-Upstream	org	7	0.0078
44	globalallianceincineratoralternatives.org	Local-Upstream	org	7	0.0078
45	iisddigital.org	Global-Upstream	org	7	0.0077
46	thecirculateinitiative.org	Global-Downstream	org	7	0.0075
47	iisddigital.org	Global-Upstream	org	7	0.0074
48	globalallianceincineratoralternatives.org	Local-Upstream	org	7	0.0074
49	globalallianceincineratoralternatives.org	Local-Upstream	org	7	0.0072
50	towardszerowaste.org	Local-Upstream	org	6	0.0070

カテゴリの略称について

表中の `Category` は、`Global-Up` (Upstream), `Global-Down` (Downstream) 等の略記が含まれる場合があります。詳細は第 6 章の凡例を参照してください。

Data Availability

本資料で使用した全てのデータセットとコードは、OSF (Open Science Framework) にて公開しています。誰でも自由にダウンロードし、分析を再現・検証することが可能です。

Open Data Repository

OSF Project: Global Plastic Treaty Network
URL リスト、ネットワークデータ、分析コードの最新版はこちらからアクセスできます。
https://osf.io/8t5fa/

デジタル・アセット一覧

公開リポジトリには、分析の各段階に対応する以下のファイルが含まれています。

1. The Seeds
.csv（URL リスト）

2. The Network
.gexf（Hyphe 出力）

3. The Recipe
.ipynb（分析コード）

4. The Result
.png（可視化画像）

再現への最短経路 (Reproduction Path)

ダウンロードしたファイルを使って、本稿の分析を追体験するためのステップです。

Step 1
Download
(.gexf)
OSF から取得

→

Step 2
Visualize
(Gephi/Python)
第 5 章・付録を参照

→

Step 3
Analyze
(Metrics/Notes)
第 6 章を参照

用語集（Glossary）

本マニュアルで頻出する専門用語を、初学者向けに整理しました。各用語の詳細は、対応するセクションを参照してください。

Crawling（クローリング）
ウェブ上のリンクを自動的に辿ってデータを収集する操作。社会調査における「スノーボール・サンプリング」のデジタル版。→ Section 01, 04

Curation（キュレーション）
自動で発見されたウェブサイト候補を、研究者が手動で採用（IN）・不採用（OUT）に分類する選別作業。Hyphe の核心的機能。→ Section 04

Density（密度）
ネットワーク内のノード間の結びつきの度合いを 0〜1 で表すマクロ指標。1 に近いほど全員が互いに繋がっている状態。→ Section 05

Depth / Distance（深度 / 距離）
クローリングの制御パラメータ。Depth はサイト内を掘る深さ、Distance は外部サイトへ飛び出す距離を指定する。→ Section 04

Drift（漂流）
クローリング中にデータが本来の研究対象から逸れ、Wikipedia や SNS などの巨大ハブ（ハイパーセンター）へ吸い寄せられてしまう現象。→ Section 01

GEXF
Graph Exchange XML Format。ネットワークデータの標準交換形式。Hyphe から Gephi へデータを受け渡す際に使用する。→ Section 02, 05

Gephi（ゲフィ）
オープンソースのネットワーク可視化・分析ソフトウェア。ForceAtlas2 レイアウトや Modularity 解析が可能。→ Section 02, 05

Hyphe（イフ）
Sciences Po médialab が開発したセミオートマチックなウェブクローリングツール。Web Entity の概念を実装している。→ 全セクション

Modularity（モジュラリティ）

ネットワーク内のリンク密度に基づいて、コミュニティ（派閥）を自動検出するアルゴリズム。Gephi で実行可能。→ Section 05

PageRank（ページランク）

Google 検索の基礎となったアルゴリズム。多くのリンクを受けるノードほど「重要度」が高いとみなす指標。→ Section 06, 付録

Rhizome（リゾーム / 地下茎）

ドゥルーズとガタリの概念。中心も始まりもなく、どこからでも接続可能な網状構造。ウェブの実態を表すメタファー。→ Section 01

Seed（シード / 種）

クローリングの出発点となる URL 群。良質なシードの選定が分析の成否を左右する。→ Section 03

Web Entity（ウェブ・エンティティ）

Hyphe が導入した概念。複数の URL を 1 つの「社会的アクター（主体）」としてまとめた分析単位。技術的単位（URL）を社会的単位に翻訳する。→ Section 01, 04

References

Beaulieu, A. (2005). Sociable hyperlinks: An ethnographic approach to connectivity [Publisher: Berg Oxford]. *Virtual methods: Issues in social research on the Internet*, 183–198.

Ghitalla, F., Boullier, D., & Jacomy, M. (2021). *Qu'est-ce que la cartographie du web ?: Expéditions scientifiques dans l'univers des données numériques et des réseaux*. OpenEdition Press.

Jacomy, M., Girard, P., Ooghe-Tabanou, B., & Venturini, T. (2016). Hyphe, a Curation-Oriented Approach to Web Crawling for the Social Sciences. *Proceedings of the International AAAI Conference on Web and Social Media*, *10*(1), 595–598. https://doi.org/10.1609/icwsm.v10i1.14777

Rogers, R. (2023). *Doing Digital Methods* (Second). SAGE Publications Ltd.

Venturini, T., & Rogers, R. (2025). *Digital Methods: A Short Introduction*. Polity.