

# 医学生物学談話依存構造コーパスの構築のための アノテーションガイドライン ver 4.0

西田 典起

理化学研究所 革新知能統合研究センター

`noriki.nishida@riken.jp`

2021 年 10 月 11 日

## 1 Version 3.0 → 4.0 の更新内容

- Elaboration を分解: Elaboration (詳細化、例示)、Addition (添加・累加・系列・同列)。
- Attribution を削除。
- Same-Unit チェインとの接続ルールの変更: 文内、文間を問わず常にチェインの始点を接合点とする。

## 2 コーパス構築の背景と目的

一般的に、文章には意味的、論理的な一貫性 (coherence) があり、一貫性のある文章では文や節 (clause) が作用しあいながら文章全体の論旨の展開を伝える。談話依存構造 (Discourse Dependency Structure) は、節間の係り受け (談話関係) に基づいて文章がどのように構造化されているのか表現する [5, 4]。具体的には、文章は Elementary Discourse Unit (EDU) と呼ばれる節レベルのテキストスパン (ノード) に分解され、EDU 間の談話関係 (ラベル付き有向リンク) に基づいて一つのグラフ (木構造) として表現される。談話依存構造の例を図 1 に示す。談話構造は、文書要約や極性分類、情報抽出など様々な自然言語処理タスクで有用であることが知られている。

談話依存構造解析を実用的な技術にするためには、高品質で大規模な談話依存構造コーパスを整備することが重要である。本プロジェクトでは、医学生物学分野の論文要旨に談話依存構造をアノテーションしたコーパスを構築することを目的にする。医学生物学に焦点をあてることにはいくつかの利点がある。一つは、科学論文は一般的なドメイン (ブログや SNS など) の文章に比べてより強く一貫性が要求されるため、談話依存構造の自動解析技術を研究するのに適している。また、大量にある医学生物学論文から有用な知識・知見を自動で抽出し、体系化し、人間が容易にアクセスできるように整備する技術の開発は、特に昨今の世界情勢を踏まえると社会的に喫緊の課題であり、医学生物学論文に的を絞った談話構造解析技術の開発の意義は大きい。

科学技術論文要旨の談話依存構造を収録するコーパスとして SciDTB [7] が既に存在する。SciDTB は自然言語処理分野の論文要旨 798 件に対して人手で談話依存構造をアノテーションしている。しかし、分野によって論旨の展開傾向や語彙は大きく異なるため、SciDTB を用いて訓練した談話構造解析システムの解析精度は、医学生物学論文要旨に対しては著しく低下する。

本ガイドラインは次の内容で構成されている。3章では、EDU 分割の基準と指針、注意すべき例外事項について記述する。4章では、談話依存構造の構造に関する制約と、本プロジェクトで定義する 15 種類の談話関係カテゴリーについて、例を用いながら詳しく説明する。5章では、医学生物学分野における論文要旨の談話依存構造の典型例や傾向について共有する。6章では、本プロジェクトで用いるアノテーションツールについて説明する。

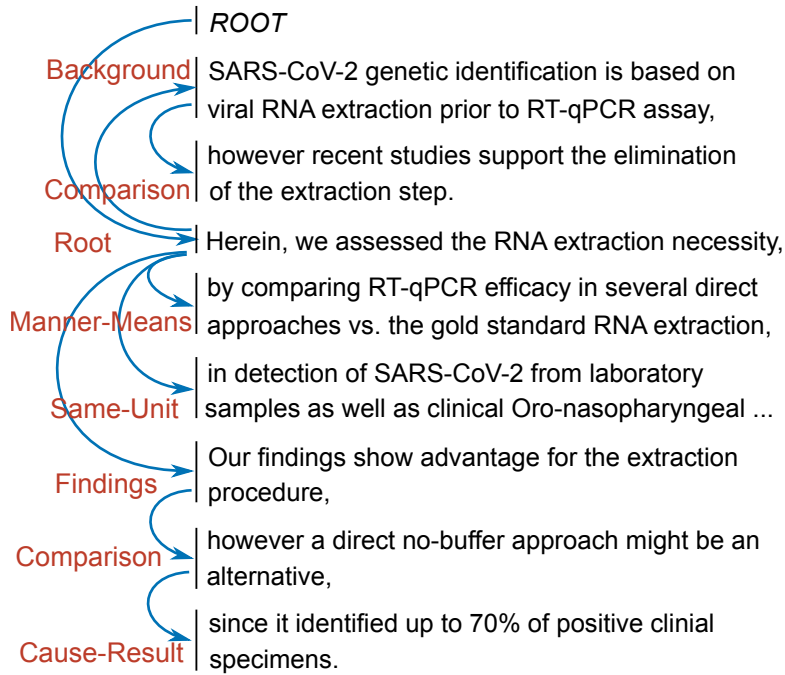


図 1: 医学生物学分野の論文要旨の談話依存構造の例 [3]。

表 1: ディスコースマーカーの例。

in spite of	in stead of
despite	irrespective of
regardless of	in contrast to
in comparison with	because of
due to	as a result of
such as	not only ... but also
for the purpose of	i.e., e.g.,

### 3 EDU への分割

本プロジェクトのアノテーションでは、まず論文要旨を **Elementary Discourse Unit (EDU)** と呼ばれる節 (clause) レベルのテキストスパンに分割するところから始める。各 EDU は連続した領域であり、EDU 間にオーバーラップはない。以下では、EDU 分割のための基準と例外について述べる。

#### 3.1 EDU 分割の基準

あるテキストスパンが節 (EDU) に対応するかどうかは、主に動詞 (述語) に基づいて判断する。また、表 1 に載せているようなディスコースマーカーを伴う句については、独立の EDU として認める。結果的に、以下のようなケースでは EDU 分割を行う。

##### 1. 主節、並列節

- (1) [John cleaned the kitchen] [and Paul vacuumed the dining room.]

##### 2. 接続詞で結合される従属節

(2) [Although I have a plan to go back home,] [I took a ticket to Hawaii.]

(3) [I took a ticket to Hawaii,] [because I have a plan to go back home.]

### 3. 分詞構文 (participle clause)

(4) [Having nothing to do,] [I went to bed early.]

(5) [A typhoon hit the city,] [causing big destruction.]

### 4. 「目的」「結果」の意の to 不定詞、“in order to” 節, so that 節

(6) [He hurried back home] [to get his laundry in.]

(7) [In order to get his laundry in,] [He hurried back home.]

(8) [He hurried back home] [so that he could get his laundry in.]

### 5. 副詞的役割の「前置詞 + 動名詞」

(9) [He figured out the location of the restaurant] [by using a map.]

(10) [While reading that book,] [he was not alone.]

### 6. 名詞を後置修飾する { 分詞、to 不定詞、「前置詞 + 動名詞」 }

(11) [I know the woman] [sitting at the chair.]

(12) [This is the book] [stolen by the man.]

(13) [He has a plan] [to go back home.]

(14) [Sleep deprivation increases the risk] [of committing cognitive errors.]

### 7. 関係節

(15) [I have a friend] [who speaks five different languages.]

(16) [I was born in Kyoto,] [which has many historical buildings.]

(17) [I visited the office] [where my father works.]

(18) [The rain continued for three days,] [which caused a landslide.]

### 8. 同格の that 節

(19) [I hear the news] [that she is coming to Tokyo today.]

(20) [His comment is based on the fact] [that sleep deprivation increases the risk of health problems.]

### 9. 動詞を含む相関従属節 (correlative subordinators)

- [... 比較級 ...] [than ...]
- [... as ...] [as ...]
- [... so/such ...] [that ...]
- [... enough ...] [to ...]
- [... too ...] [to ...]

- [The 比較級 ...] [the 比較級 ...] など

- (21) [It's a lot cheaper and quicker to buy a plan] [than to build one.]
- (22) [Adults under age 30 like sports cars far more] [than their elders do.]
- (23) [It was as easy] [as collecting shells at Malibu.]
- (24) [Marni Rice plays the maid with so much edge] [as to steal her two scenes.]
- (25) [The problem is so vast] [that we need to try innovative solutions.]
- (26) [A private market like this just isn't big enough] [to absorb all that business.]
- (27) [There were too many phones ringing] [to expect market makers to be as efficient as robots.]

#### 10. 括弧やダッシュによる括り

- (28) [Sleep deprivation increases levels of ghrelin] [(the hunger-stimulating hormone).]

#### 11. ディスコースマーカーを伴う句

- (29) [In spite of the rain,] [they went out for a picnic.]
- (30) [They couldn't go on a picnic] [due to the typhoon.]

### 3.2 例外

Carlson ら (2001) のマニュアル [2] に従い、本プロジェクトでも以下のようなケースでは**独立した EDU とは認めない**。前節の基準を満たす場合でも、これらの例外に該当する場合は EDU 分割しない。

#### 1. 動詞の主語・目的語・補語や前置詞の目的語としての節 (clausal subject, clausal object, clausal complement)<sup>1</sup>

- (31) [Making computers smaller often means sacrificing memory.]
- (32) [To deceive him will make him mad.]
- (33) [He started digging.]
- (34) [We need to find a solution in our project.]
- (35) [He tried to get the work done as quickly as possible.]
- (36) [He made me what I am.]
- (37) [He is interested in climbing Everest.]
- (38) [He was cautious about making a fatal mistake.]

#### 2. 分裂文・疑似分裂文 (強調構文)、外置構文など

- (39) [It is sleep deprivation that exacerbates health problems.]
- (40) [What exacerbates health problems is sleep deprivation.]
- (41) [It is obvious that we cannot read the book.]

<sup>1</sup>バージョン 3.1 以前では、Attribution verb の目的節については、目的節が that 節または疑問代名詞で始まる節 (疑問視代名詞 + to 不定詞を除く) で、かつ目的節の帰属先が明らかである場合のみ、目的節を独立した EDU として認め、attribution verb を含む EDU と目的節との間に Attribution 関係をラベル付けした。しかし、バージョン 4 以降では Attribution 関係を削除するため、Attribution verb の目的節についても他の動詞の場合と同様に独立した EDU としては認めない。

表 2: 本コーパスで採用する談話関係カテゴリーとその意味、代表的なディスコースマーカー。

談話関係カテゴリー	意味	代表的なディスコースマーカー
0. Root	研究の目的、研究の主要内容	
1. Elaboration	詳細化、例示	
2. Addition	添加、累加、系列、同列	also, as well as, moreover, furthermore, besides, in addition, next, then
3. Comparison	逆説、譲歩、対比、比較	but, however, although, yet, despite, whereas, instead of, alternatively, on the other hand
4. Cause-Result	原因、理由、結果	because, so, therefore, thus, due to, consequently, as a result, leading to
5. Condition	条件、仮定	if, as long as, unless, when
6. Temporal	時間、状況	when, before, after, while
7. Enablement	目的、可能化	in order to, for ...ing, so as to, so that, which enables to, which allows to
8. Manner-Means	方法、手段	by, using
9. Background	研究の背景	
10. Findings	研究の実験結果、研究の結論	
11. Textual-Organization	文書構造 (e.g., 見出し、タグ)	
12. Same-Unit	分離した疑似 EDU の結合	

(42) [It is difficult to read the book.]

(43) [This book is difficult to read.]

(44) [I found it difficult to read the book.]

## 4 談話依存構造のアノテーション

談話依存構造のアノテーションは、EDU 間の談話関係 (Discourse Relation) を同定することによって行う。談話関係は親 EDU (中心部) に対する子 EDU (周辺部) の働き・役割を表し、親から子へのラベル付き有向リンクとして表される。一つの論文要旨に対して一つの談話依存構造をアノテーションするために、統語的依存構造と同様の木構造制約を設ける。すなわち、Root EDU を除くすべての EDU は必ず親を一つだけもち、かつすべての EDU はグラフ上で連結されているとする (任意の二つの EDU 間にパスが存在する)。Root EDU だけは親を持たず、論文要旨全体で最も重要な EDU をその唯一の子としてもつ。

まとめると、談話依存構造のアノテーションは (Root EDU を除く) 各 EDU についてその親を (木構造制約を満たしながら) 選択し、親と子の間の談話関係カテゴリーを同定することで行う。

本プロジェクトでは、談話関係を 13 種類にカテゴライズする。表 2 に談話関係カテゴリーの一覧を示す。これらは、SciDTB および RST Discourse Treebank [2], Penn Discourse Treebank [6], ISO 24617-8 [1] を参考に、特に科学技術論文からの情報抽出のために応用されることを念頭に設計した。本章の以降では、各談話関係カテゴリーについて例を使って説明する。

## 4.0 Root

Root は、文書の先頭に挿入されている Root EDU (親) と、論文要旨中で最も重要な EDU との間の従属的 (subordination) な関係カテゴリーとする。一般的に、論文要旨中で最も重要な EDU は、研究目的、あるいは研究の主要内容について記述している部分である。

談話依存構造では木構造制約を仮定するため、Root 関係における子 EDU から (Root EDU を除く) 他のすべての EDU へはリンクを矢印の向きに辿ることで到達することができる。

Root 関係は、各文書に**必ず一度だけ**現れるとする。

### 例

- (45) [**ROOT**]<sub>head</sub> Mucosal vaccination is an effective strategy for ... [*In this study, Lactobacillus plantarum strains NC8 and WCFS1 were used as oral delivery vehicles*]<sub>dep</sub> ...
- (46) [**ROOT**]<sub>head</sub> A Resequencing Pathogen Microarray ( RPM ) is a single, highly multiplexed assay ... [*In this study, a new RPM (RPM-IVDC1) was developed*]<sub>dep</sub> ...
- (47) [**ROOT**]<sub>head</sub> The Severe Acute Respiratory Syndrome-Coronavirus (SARS-CoV) 3a locus encodes a 274 a.a. novel protein ... [*We established a transgenic fly model for the SARS-CoV 3a gene.*]<sub>dep</sub>
- (48) [**ROOT**]<sub>head</sub> RNA dependent DNA-polymerases, reverse transcriptases, are key enzymes for retroviruses and retroelements. ... [*Here, we report that certain RNA template structures and G-rich sequences can be strong stimulators for ...*]<sub>dep</sub>

## 4.1 Elaboration

Elaboration は、親 EDU と、その話題 (トピック) の詳細、あるいは例を提示する子 EDU との間の従属的な関係カテゴリーとする。Elaboration は従属的な接続の基本形である。分詞や関係節などによる名詞句の後置修飾節も、他の談話関係にあてはまらない場合は Elaboration の子 EDU (親は修飾先の名詞句を含む EDU) とする。<sup>2</sup>

### 例

- (49) [**Here we show that human coronavirus (HCoV) NL63 and severe acute respiratory syndrome (SARS) CoV papain-like proteases ( PLP ) antagonize innate immune signaling**]<sub>head</sub> mediated by STING. [*STING resides in the endoplasmic reticulum*]<sub>dep</sub> ...
- (50) [**In this study, a new RPM (RPM-IVDC1)**]<sub>head</sub> [*that consisted of 224-bp detector tiles*]<sub>dep</sub> was developed ...
- (51) [**Patients with severe symptoms of COVID-19 may also present with acute neurological emergencies**]<sub>head</sub> [*such as ischemic stroke.*]<sub>dep</sub>
- (52) [**In this study, we identified fexaramine as a potent inhibitor of FCV**]<sub>head</sub> [*including vs-FCV strains in cell culture*]<sub>dep</sub> ...
- (53) [**There is limited evidence**]<sub>head</sub> [*as to how COVID-19 infection fatality rates (IFR) may vary by ethnicity.*]<sub>dep</sub>

---

<sup>2</sup>バージョン 3.1 以前では、Elaboration は本バージョンにおける Elaboration (詳細化、例示; 話題の深化) と Addition (添加、累加、系列、同列; 話題の発展) を一つのカテゴリーとして統一してラベル付けしていたが、本バージョンではこれらを区別する。

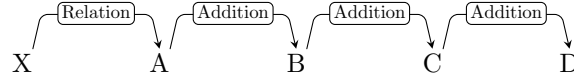


図 2: Addition 関係のアノテーション。EDU A, B, C, D は共通の話題 (トピック) X に対して、同じ重みで情報を添加・累加するとする。A, B, C, D は系列 (順序あり)、または集合 (順序なし) の要素と見なすことができる。

## 4.2 Addition

Addition は、親 EDU と共通の話題 (トピック) に対して、親 EDU と同じ重みで情報を添加・累加する子 EDU との間の等位的な関係カテゴリーである。Addition は系列や集合の要素を接続するためにも使う。Addition は等位的な接続の基本形である。三つ以上の EDU が添加・累加・系列・同列の関係にある場合は、図 2 のように一つ前の EDU から直後の EDU に順番に接続していくことによってチェーンを構成する。<sup>3</sup>

**Elaboration と Addition の区別** Elaboration と Addition の区別は、EDU 間の重要性の差の有無に基づいて行う。EDU 間に重要性の差があるとき、Elaboration を適用する。重要性の差がないときは、Addition を適用する。EDU 間の依存関係や順序性の有無はそれらの区別には使えない。

例

- (54) [**Typical enteropathogenic E. coli (tEPEC) carries the highest hazard of death in children with diarrhea**]<sub>head</sub> [*and atypical EPEC (aEPEC) was recently identified as significantly associated with diarrheal mortality in kittens.*]<sub>dep</sub>
- (55) [**A virus must infect,**]<sub>head</sub> [*replicate*]<sub>dep</sub> [and spread] [for it to survive;]
- (56) [**The results of these assays are available in 1 min**]<sub>head</sub> [*and do not require any special instrumentation.*]<sub>dep</sub>

## 4.3 Comparison

Comparison は、逆説や譲歩、対比、比較など、EDU 間の差異に焦点をあてる従属的、または等位的 (coordination) な関係カテゴリーとする。ディスコースマーカーを伴わなくても、対比的な接続であれば Comparison を適用する。

例

- (57) [**In both children and kittens there is a significant association between aEPEC burden and diarrheal disease,**]<sub>head</sub> [*however the infection can be found in individuals with and without diarrhea.*]<sub>dep</sub>
- (58) [*Although FCV vaccines are commercially available,*]<sub>dep</sub> [**their efficacy is limited**]<sub>head</sub> ...
- (59) [**A virus must infect,**]<sub>head</sub> [*replicate*] [and spread] [for it to survive;] [*the host attempting to thwart it at every step of the way.*]<sub>dep</sub>

## 4.4 Cause-Result

Cause-Result は、原因・理由と結果の関係にある EDU 間の従属的な関係カテゴリーとする。原因・理由側、結果側のどちらを親、子とするかは統語構造と文脈に依存する。

<sup>3</sup>Addition は、バージョン 3.1 以前における Horizontal Elaboration と Joint を統合したカテゴリーである。したがって、順序性や並列性の有無には依存せず、重要性の差の有無に基づいて Addition は判断される。

例

- (60) [**The current coronavirus disease pandemic**]<sub>head</sub> [*caused by severe acute respiratory syndrome coronavirus 2*]<sub>dep</sub> has led to immense strain on healthcare systems and workers.
- (61) In order to contain contagions [**is of supreme importance to identify asymptomatic patients**]<sub>head</sub> [*because this subpopulation is one of the main factors*]<sub>dep</sub> contributing to the spread of this disease.
- (62) [**Their efficacy is limited**]<sub>head</sub> [*due to antigenic diversity of FCV strains and short duration of immunity.*]<sub>dep</sub>
- (63) [**The COVID-19 epidemic has spread rapidly**]<sub>head</sub> [*to become a world-wide pandemic.*]<sub>dep</sub>
- (64) [**Patients in the Neonatal Surgery Department have rapidly progressing diseases and immature immunity,**]<sub>head</sub> [*which makes them vulnerable to pulmonary infection and a relatively higher mortality.*]<sub>dep</sub>

## 4.5 Condition

Condition は、親 EDU と、その仮定・条件を表す子 EDU との間の従属的な関係カテゴリーとする。

例

- (65) [*If underlying health conditions are more important than age per se,*]<sub>dep</sub> [**then estimated IFR for Māori is more than 2.5 times that of New Zealand European,**]<sub>head</sub> ...

## 4.6 Temporal

Temporal は、親 EDU と、それに対して時間的な関係にある、あるいはその状況を表す子 EDU との間の従属的、または等位的な関係カテゴリーとする。時間関係はさらに同期的な関係 (“when”, etc.) と非同期的な関係 (“before”, “after”, etc.) に分けることができるが、本プロジェクトではこれらを同一のカテゴリーとして扱う。

**注意 1: 条件的な “when”** “when” が条件的に使われている場合、Temporal と Condition のどちらかを適用するかは、when 節の内容の仮定性・確実性に基づいて決める。もし when 節の内容が (ほぼ) 確実に起こること、あるいは既に起きたことであるならば、Temporal 関係を適用する。もし when 節の内容が仮定的であるならば、Conditional 関係を適用する。

**注意 2: Addition との区別** プロセスの手順の説明 (“First, ...”, “Then, ...”, “Finally, ...”) などは、厳密には時間ではなく順序にフォーカスしたケースであるため、Addition を適用する。

例

- (66) [**Physicians must now account for prognosis of severe COVID-19, resource utilization, and risk of infection to healthcare workers**]<sub>head</sub> [*when determining eligibility for mechanical thrombectomy (MT).*]<sub>dep</sub>
- (67) [**There is a demand for state-of-the-art models capable of precisely segmenting chest x-rays**]<sub>head</sub> [*before obtaining mask annotations about this sort of dataset.*]<sub>dep</sub>
- (68) [*As SARS spreads throughout the world,*]<sub>dep</sub> [**it may become an increasingly significant problem for transplant patients and programs.**]<sub>head</sub>



- (69) [Pandemics and other crisis situations result in unsettled times, or ontologically insecure moments]<sub>head</sub> [when social and political institutions are in flux.]<sub>dep</sub>

## 4.7 Enablement

Enablement は、親 EDU と、その目的、または親によって可能になることを表す子 EDU との間の従属的な関係カテゴリーとする。

例

- (70) [Chest radiography and chest CT are frequently used]<sub>head</sub> [to support the diagnosis of COVID-19 infection.]<sub>dep</sub>
- (71) [The present study was carried out]<sub>head</sub> [to apply the RNAi technology]<sub>dep</sub> ...
- (72) [Here , we demonstrate a method]<sub>head</sub> [that enables such prediction]<sub>dep</sub> ...

## 4.8 Manner-Means

Manner-Means は、親 EDU と、そのための方法・手段を表す子 EDU との間の従属的な関係カテゴリーとする。「手段」の “by” や “using ...” などのディスコースマーカを伴うことが多い。

**注意: 研究手法としての Manner-Means** 多くの論文要旨では、研究目的の記述のあと、それについての詳細に入るのが一般的である。研究目的が “We investigate ...” のように調査等を行うこととして記述されており、その後に続く EDU がその方法として解釈できるならば、図 5 のようにそこに Manner-Means 関係を、研究目的が “We propose a new technology for ...” のように手法についてであり、その後に続く EDU がその詳細として解釈できるならば、図 6 のように Elaboration 関係を、それぞれアノテーションする。また、“Method:” などの見出しによって研究目的のための方法であることが明示化されている場合は、Manner-Means 関係をアノテーションする。

例

- (73) [We tested 16 different respiratory virus infections in post-surgery mild symptomatic PSP group and asymptomatic PSP group]<sub>head</sub> [using a quantitative real-time reverse transcriptase polymerase chain reaction (qRT-PCR) assay panel.]<sub>dep</sub>
- (74) [The aim of this study is to investigate the incidence of infection among mild symptomatic PSP group and asymptomatic PSP group after surgical procedure.]<sub>head</sub> ... [Methods:] [We collected the induced sputum from enrolled 1629 children]<sub>dep</sub> ...
- (75) [Our work offers new perspectives]<sub>head</sub> [by demonstrating that small-worldness and non-Markovianity can stabilize a classical discrete time crystal.]<sub>dep</sub> ...

## 4.9 Background

Background は、親 EDU (一般的には研究目的、論文の主要内容) と、研究背景を表す子 EDU との間の従属的な関係カテゴリーとする。Background は科学論文要旨のためのメタ的なカテゴリーであり、論文要旨中における研究背景部分を指定するために用いられる。ほとんどのケースでは、親は Root EDU の唯一の子である研究目的部分とする。一般的に研究背景は論文要旨の先頭から始まるため、論文要旨の先頭部分に子 EDU が現れることが多い。研究背景に関する記述がない場合は、論文要旨中で Background がなくてもよい。

例

- (76) [*Mucosal vaccination is an effective strategy*]<sub>dep</sub> for ... [**In this study, *Lactobacillus plantarum* strains NC8 and WCFS1 were used as oral delivery vehicles**]<sub>head</sub> containing ...
- (77) [Background:] [*Viral respiratory infection (VRI) is a common contraindication to elective surgery.*]<sub>dep</sub> ... [**The aim of this study is to investigate the incidence of infection among mild symptomatic PSP group and asymptomatic PSP group after surgical procedure.**]<sub>head</sub> ...

#### 4.10 Findings

Findings は、親 EDU (一般的には Root EDU の子か、提案技術) と、研究の実験結果、または結論を表す子 EDU との間の従属的な関係カテゴリーとする。Findings は科学論文要旨のためのメタ的なカテゴリーであり、論文要旨中における実験結果、結論部分を指定するために用いられる。

研究の実験結果と結論の両方が識別可能な程度に分けられて記述されている場合は、それぞれに独立に Findings 関係を適用する。例えば、図 3 や例 (83) のように、論文によっては “Results:” や “Conclusions:” のような見出しによって実験結果部分と結論部分を分けて記述していたり、さらには “Discussions:” や “Limitations:” のような見出しで実験結果と結論に加えて考察部分も明示的に分けているケースがある。そのようなケースでは、図 3 のように各部分について独立に Findings 関係をアノテーションする。

また、論文全体に対して実験結果・結論をまとめて記述する代わりに、図 4 のように、各技術、各実験について述べたあとに逐次その実験結果を記述するようなスタイルもある。例えば図 4 では、技術 A の記述 → 技術 A の実験結果・結論 → 技術 B の記述 → 技術 B の実験結果・結論、という順番で論旨を展開している。このようなケースでも、独立に Findings 関係をアノテーションする。

例

- (78) [**The purpose of this study was to determine the impact of aEPEC on intestinal function and diarrhea in kittens**]<sub>head</sub> ... [*Results of this study identify aEPEC as a potential pathogen in kittens.*]<sub>dep</sub>
- (79) [**We have developed twin assays**]<sub>head</sub> ... [*We found these assays to be useful for routine applications in kennels with large numbers of puppies at risk.*]<sub>dep</sub>
- (80) [**The aim of this study is to investigate the incidence of infection among mild symptomatic PSP group and asymptomatic PSP group after surgical procedure.**]<sub>head</sub> ... [Results:] [*Out of 1629 children enrolled, a total of 204 respiratory viruses were present in 171*]<sub>dep</sub> ...
- (81) [**We have developed twin assays**]<sub>head</sub> ... [*SAT-SIT technology will find applications in rapid screening of samples for other hemagglutinating emerging viruses of animals and humans*]<sub>dep</sub> ...
- (82) [**The present study was carried out**]<sub>head</sub> ... [*These results provide useful information for the development of RNAi-based gene therapy strategy*]<sub>dep</sub> ...
- (83) [**Influenza A, B and coronavirus antibody titers were measured in 257 subjects with recurrent unipolar and bipolar disorder and healthy controls, by SCID.**]<sub>head</sub> ... [Results:] [*Seropositivity for influenza A ...*]<sub>dep</sub> ... [Limitations:] [*The design was cross-sectional.*]<sub>dep</sub> ... [Conclusions:] [*The association of seropositivity for influenza and coronaviruses with a history of mood disorders, and influenza B with suicidal behavior require replication in larger longitudinal samples.*]<sub>dep</sub>

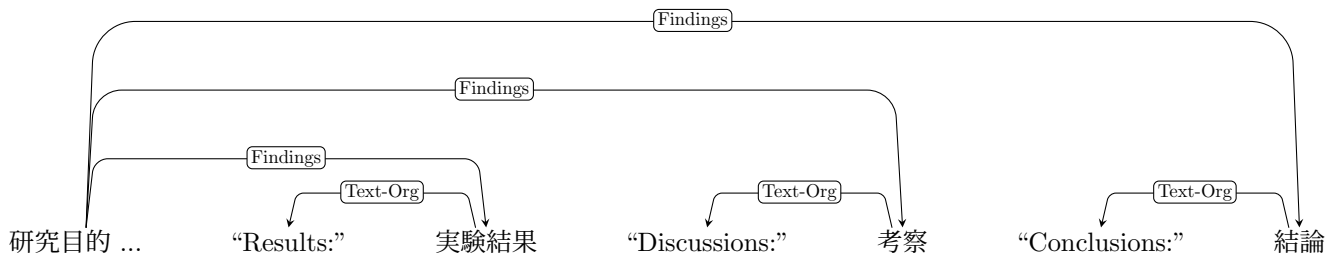


図 3: 複数の Findings 関係をアノテーションする例 1。Text-Org は Textual-Organization 関係カテゴリーを表す。

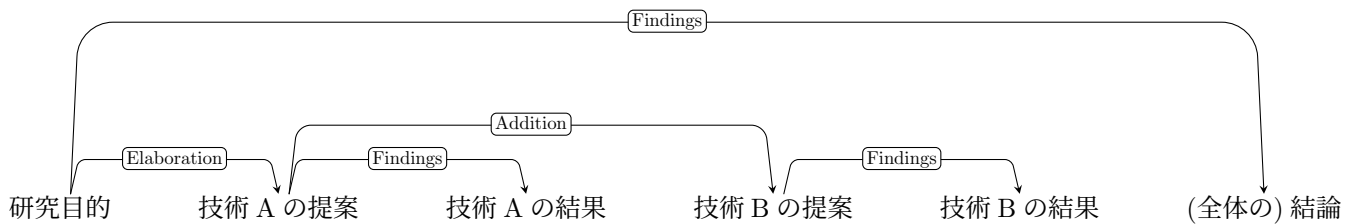


図 4: 複数の Findings 関係をアノテーションする例 2。

#### 4.11 Textual-Organization

Textual-Organization は、文書中のテキスト（親 EDU）と、文書中の見出しやタグ（子 EDU）との間の等位的な関係カテゴリーとする。特に、医学生物学分野の論文要旨では“Background:”や“Objective”, “Method:”, “Results:”などのような見出しが頻繁に使われ、各パートの役割が明示化されているケースがある。そのようなケースでは、各パートのトップの親 EDU（テキスト）と、対応する見出しとの間に Textual-organization を適用する。

例

- (84) [*Background:*]<sub>dep</sub> [In this study we evaluated the RespoCheck Mycoplasma triplex real-time PCR for ...]<sub>head</sub>
- (85) [*OBJECTIVE:*]<sub>dep</sub> [We quantitatively examined the relationship between PERC toxicokinetics and toxicodynamics at the population level]<sub>head</sub> ...
- (86) [*Methods:*]<sub>dep</sub> [Influenza A, B and coronavirus antibody titers were measured in 257 subjects with ...]<sub>head</sub>

#### 4.12 Same-Unit

EDU は連続したテキストスパンであることが想定されているため、名詞の後置修飾などによって、本当は単体の EDU が二つのスパンに分離してしまうことがしばしば起こる。ここでは、これらの分離してしまったスパンそれぞれを疑似 EDU と呼ぶことにする。

例えば、次の文は“better known ... Lewis Carroll,”という埋め込み EDU によって、“Charles Lutwidge Dodgson was an English writer of children’s fiction.”という一つの EDU が二つの疑似 EDU に分離してしまっている。

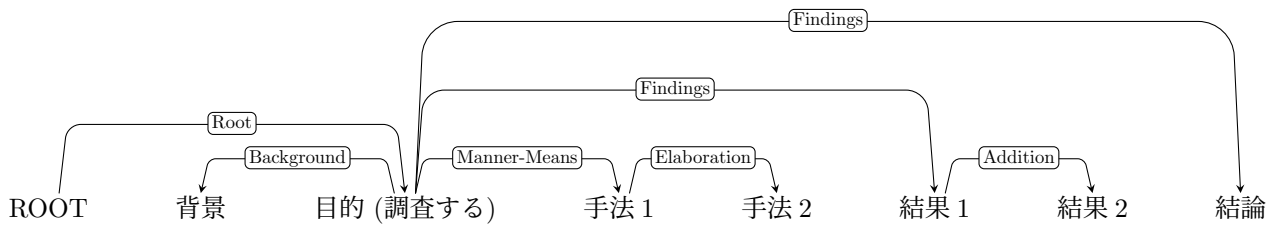


図 5: 典型例 1 (a)

(87) [Charles Lutwidge Dodgson,]<sub>A</sub> [better known by his pen name Lewis Carroll,]<sub>B</sub> [was an English writer of children's fiction.]<sub>C</sub>

Same-Unit は、このように分離してしまった疑似 EDU がもともとは同一の EDU であることを指定するための便宜的な関係カテゴリーである。

リンクは常に前方方向とする。同一 EDU が別の二つ以上の埋め込み EDU によって三つ以上の疑似 EDU に分離してしまった場合は、それぞれ直前の疑似 EDU と結合させ、同一 EDU 全体として一本のチェーンを作るように結合させる。

Same-Unit チェインと他の EDU との結合は、文内、文間問わず、常に Same-Unit チェインの最初の EDU を接合点とする。<sup>4</sup>

例

(88) [The current coronavirus disease pandemic]<sub>head</sub> [caused by severe acute respiratory syndrome coronavirus 2] [has led to immense strain on healthcare systems and workers.]<sub>dep</sub>

(89) [We find that,]<sub>head</sub> [if age is the dominant factor determining IFR,] [estimated IFR for Māori is around 50 % higher than non-Māori.]<sub>dep</sub>

## 5 医学生物学分野の論文要旨の談話依存構造

本章では、医学生物学分野における論文要旨の談話依存構造の典型例や傾向について共有する。

**論文要旨の項目** 医学生物学分野だけでなく科学技術分野の論文要旨では、大きく以下の情報が含まれるべきだと考えられている。

- 背景 (Background)
- 目的 (Objective)
- 手法、実験設計 (Method)
- 結果、考察、結論 (Results, Discussion, Conclusion)

実際、論文要旨中でこれらの項目ごとに見出しを設けている論文も数多く存在する。

**典型例 1** 大多数の論文要旨では上記の順番通りに各項目を記述しており、図 5, 6 のような談話依存構造になる。

<sup>4</sup>バージョン 3.1 以前では、Same-Unit チェインの文内での結合については、対象の EDU と最も距離が近く、統語的な結びつきが疑似 EDU を接合点としていたが、バージョン 4 以降では文間の結合と合わせて、常にチェーンの始点を接合点とする。

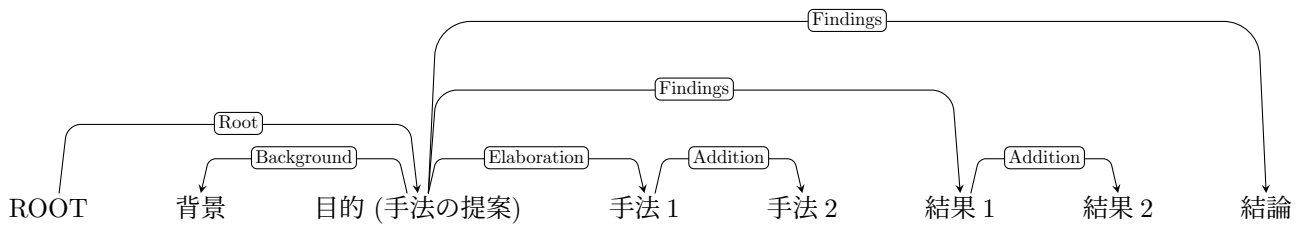


図 6: 典型例 1 (b)

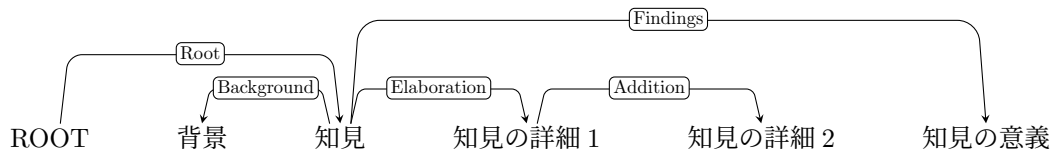


図 7: 典型例 2

**典型例 2** 工学系分野では少ないが、医学生物学などの分野では研究によって発見された知見や事例そのものを論文 (論文要旨) の中心的な情報に置き、論文要旨はその知見と意義について記述していることも多くある。そのような場合は、談話依存構造は図 7 のようになる。

## 6 アノテーションツールの使い方

本章では、アノテーションツールの使い方について説明する。

### 6.1 準備

- アノテーションツール: <https://norikinishida.github.io/tools/discdep/>
- 論文要旨ごとのテキストファイル (\*.sent.txt) (配布予定ファイル)

アノテーションツールは上記 URL にブラウザでアクセスすることで使用できる。<sup>5</sup>特別なインストール等は不要のはずである。各テキストファイル (\*.sent.txt) は一つの論文要旨に対応し、単語分割と文分割は配布前に済んでおり、単語分割済みの文が一行ごとに並んでいると仮定してよい。

### 6.2 EDU 分割

- ツール: <https://norikinishida.github.io/tools/discdep/segmentation.html>
- 処理前: 文分割済みテキストファイル (\*.sent.txt)
- 処理後: EDU 分割済みテキストファイル (\*.edu.txt)

EDU 分割では、文分割 (+単語分割) 済みのテキストファイル (\*.sent.txt) に対して、3章のルールに従って EDU 分割を行う。結果はツールが出力する EDU 分割済みのテキストファイル (\*.edu.txt) とする。

<sup>5</sup>Yang ら [7] によるツールの実装をベースに、本プロジェクトのために拡張している。

EDU は各文に閉じているため、原則として各文 (=各行) を**独立**に分割する。これは3章における EDU 分割ルールよりも優先する。例えば、ある文が一つの句からなっており、EDU の分割ルール上では一つの EDU として認められなくても、それを一つの EDU とする。また、一つの EDU が複数の文に部分的にでもまたがることのないように注意し、例えば、k 番目の文の末尾数単語と、k+1 番目の文の先頭数単語を結合して一つの EDU を構成するということがないようにする。

EDU 分割ツールの画面を図 8に載せる。アノテーションは、アノテーション対象のファイル (\*.sent.txt、修正したい場合は\*.edu.txt) を「ファイル選択」ボタンからアップロードし、EDU として分割したいスパンの「開始位置」の単語をクリックしていくことで行う。やり直したい場合 (EDU を統合したい場合) は、統合したい二つの EDU のうち後ろのほうの EDU の先頭単語をクリックすると、前の方の EDU と統合できる。したがって、一番目の文 (EDU) の開始位置の単語はクリック不可能になっている。

### 6.3 談話依存構造のアノテーション

- ツール: <https://norikinishida.github.io/tools/discdep/index.html>
- 処理前: EDU 分割済みテキストファイル (\*.edu.txt)
- 処理後: 談話依存構造ファイル (JSON ファイル) (\*.dep)

談話依存構造のアノテーションでは、EDU 分割済みテキストファイル (\*.edu.txt) に対して、4章のルールと談話関係カテゴリーの定義にしたがって談話依存構造を付与する。結果はツールが出力する談話依存構造ファイル (\*.dep) とする。

談話依存構造アノテーションツールの画面を図 9に載せる。アノテーションの手順は基本的に次のようになる。

1. ファイルをアップロード (左上の「ファイル選択」ボタンを押す)
2. 親 EDU を選択 (左クリック)
3. 子 EDU を選択 (左クリック)
4. 談話関係カテゴリーを選択 (ダイアログが現れるので、そこで選択)
5. 上記の 2. から 4. を、Root EDU (“ROOT”) を除くすべての EDU の親が決定されるまで繰り返す
6. 談話依存構造のアノテーションが完了すれば、「保存」ボタンを押して保存。(完了するまでは「保存」ボタンは押せないようになっている)

各種ボタンの機能を説明する。

- 「ファイル選択」: EDU 分割済みテキストファイル (\*.edu.txt)、または談話依存構造ファイル (\*.dep) をアップロードすることができる。談話依存構造ファイルをアップロードすることで、アノテーション済みファイルの確認や修正が可能になる。
- 「選択解除」: ステップ 2. でクリックした EDU の選択状態を解除するときに使う。なにも選択していない状態に戻る。
- 「ラベル変更」: アノテーション済みの談話関係のみを修正したいときに使う。修正したい対象の子 EDU を選択してからこのボタンを押すことで、再び談話関係選択ダイアログが現れ、談話関係の再選択が可能になる。
- 「リンク削除」: アノテーション済みの談話関係 (リンク含む) を削除したいときに使う。削除したい対象の子 EDU を選択してからこのボタンを押すことで、対象の談話関係リンクを削除することができる。

ファイル選択 tmp.sent.txt

保存 ランダムサンプル ガイドライン 談話依存構造アノテーションツール

0 SARS - CoV-2 genetic identification is based on viral RNA extraction prior to RT  
- qPCR assay , however recent studies support the elimination of the extraction step  
. <S>

1 Herein , we assessed the RNA extraction necessity , by comparing RT - qPCR  
efficacy in several direct approaches vs. the gold standard RNA extraction , in  
detection of SARS - CoV-2 from laboratory samples as well as clinical Oro -  
nasopharyngeal SARS - CoV-2 swabs . <S>

2 Our findings show advantage for the extraction procedure , however a direct no -  
buffer approach might be an alternative , since it identified up to 70 % of  
positive clinical specimens . <S> <P>



ファイル選択 tmp.edu.txt

保存 ランダムサンプル ガイドライン 談話依存構造アノテーションツール

0 SARS - CoV-2 genetic identification is based on viral RNA extraction prior to RT  
- qPCR assay ,

1 however recent studies support the elimination of the extraction step . <S>

2 Herein , we assessed the RNA extraction necessity ,

3 by comparing RT - qPCR efficacy in several direct approaches vs. the gold  
standard RNA extraction ,

4 in detection of SARS - CoV-2 from laboratory samples as well as clinical Oro -  
nasopharyngeal SARS - CoV-2 swabs . <S>

5 Our findings show advantage for the extraction procedure ,

6 however a direct no - buffer approach might be an alternative ,

7 since it identified up to 70 % of positive clinical specimens . <S> <P>

図 8: EDU 分割ツールの画面。処理前と処理後。

ファイル選択 tmp.edu.txt

選択解除 ラベル変更 リンク削除 undo クリップボードにコピー 保存 ランダムサンプル ガイドライン EDU分割ツール

0/8

ROOT

SARS - CoV-2 genetic identification is based on viral RNA extraction prior to RT - qPCR assay ,

however recent studies support the elimination of the extraction step . <S>

Herein , we assessed the RNA extraction necessity ,

by comparing RT - qPCR efficacy in several direct approaches vs. the gold standard RNA extraction ,

in detection of SARS - CoV-2 from laboratory samples as well as clinical Oro - nasopharyngeal SARS - CoV-2 swabs . <S>

Our findings show advantage for the extraction procedure ,

however a direct no - buffer approach might be an alternative ,

since it identified up to 70 % of positive clinical specimens . <S> <P>



ファイル選択 tmp.dep

選択解除 ラベル変更 リンク削除 undo クリップボードにコピー 保存 ランダムサンプル ガイドライン EDU分割ツール

8/8

ROOT

BACKGROUND → SARS - CoV-2 genetic identification is based on viral RNA extraction prior to RT - qPCR assay ,

COMPARISON → however recent studies support the elimination of the extraction step . <S>

ROOT → Herein , we assessed the RNA extraction necessity ,

MANNER-MEANS → by comparing RT - qPCR efficacy in several direct approaches vs. the gold standard RNA extraction ,

SAME-UNIT → in detection of SARS - CoV-2 from laboratory samples as well as clinical Oro - nasopharyngeal SARS - CoV-2 swabs . <S>

FINDINGS → Our findings show advantage for the extraction procedure ,

COMPARISON → however a direct no - buffer approach might be an alternative ,

CAUSE-RESULT → since it identified up to 70 % of positive clinical specimens . <S> <P>

図 9: 談話依存構造アノテーションツールの画面。処理前と処理後。



- 「undo」：直近の処理をやり直す。
- 「クリップボードにコピー」：テキストをコピーしたい EDU を選択してからこのボタンを押すことで、対象 EDU のテキストをクリップボードにコピーすることができる（Ctrl+v など他のアプリにペーストできるようになる）。
- 「保存」：アノテーションが完了した場合のみ押せるようになる。アノテーション結果は自動で JSON ファイル (\*.dep) に変換されるため、基本的には単純に保存先のフォルダを指定するだけでよい。
- 「ランダムサンプル」：アノテーション済みの例をランダムでサンプリングして提示する。押すたびに異なる例を示す。
- 「ガイドライン」：本ガイドライン (PDF) へのリンク。

## 参考文献

- [1] Harry Bunt and Rashmi Prasad. Iso dr-core (iso 24617-8): Core concepts for the annotation of discourse relations. In *Proceedings of the 54th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics (ACL 2016)*, 2014.
- [2] Lynn Carlson, Daniel Marcu, and Mary Ellen Okurowski. Building a discourse-tagged corpus in the framework of Rhetorical Structure Theory. In *Proceedings of the 2nd SIGdial Workshop on Discourse and Dialogue*, 2001.
- [3] Ofir Israeli, Adi Beth-Din, Nir Paran, Dana Stein, Shirley Lazar, Shay Weiss, Elad Milrot, Yafit Atiya-Nasagi, Shmuel Yitzhaki, Orly Laskar, and Ofir Schuster. Evaluating the efficacy of RT-qPCR SARS-CoV-2 direct approaches in comparison to RNA extraction. *bioRxiv preprint 2020.06.10.144196v1*, 2020.
- [4] William C. Mann and Sandra A. Thompson. Rhetorical Structure Theory: Towards a functional theory of text organization. *Text-Interdisciplinary Journal for the Study of Discourse*, Vol. 8, No. 3, pp. 243–281, 1988.
- [5] Mathieu Morey, Philippe Muller, and Nicholas Asher. A dependency perspective on RST discourse parsing and evaluation. *Computational Linguistics*, Vol. 44, No. 2, pp. 197–235, 2018.
- [6] Rashmi Prasad, Nikhil Dinesh, Alan Lee, Eleni Miltsakaki, Livio Robaldo, Aravind Joshi, and Bonnie Webber. The Penn Discourse TreeBank 2.0. In *Proceedings of the Sixth International Conference on Language Resources and Evaluation*, 2008.
- [7] An Yang and Sujian Li. SciDTB: Discourse dependency treebank for scientific abstracts. In *Proceedings of the 56th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics (ACL)*, pp. 444–449, 2018.