

KYOTO UNIVERSITY
DESIGN SCHOOL
TEXTBOOK SERIES

4

情報デザイン

INFORMATION
DESIGN

田中克己・黒橋禎夫 [編]

共立出版

まえがき

本書について

本書は、京都大学デザインスクールで2013年から毎年開講している大学院講義「インフォメーションデザイン論」の内容をまとめたものである。情報のデザインとは何だろうか。情報を「デザイン」するとは、一体、何のために、何を、どのようにして「デザイン」するのであろうか。コンピュータサイエンスカリキュラムにおいても、「情報デザイン」という教育科目は設定されておらず、また、学術領域として「情報デザイン」がありえるのかも定かではない。本書の著者らは、このような根源的な問題意識をもって、この講義を行ってきた。情報デザインの「教科書」を目指して本書を執筆する過程においても、この問題意識が常に根底にあった。

情報デザインとは何か

どんなに価値のある情報も人から人にきちんと伝えられなければ意味がない。伝えたい情報が受け手にきちんと伝わるためには、受け手にとってわかりやすく、理解・共感しやすいような情報表現を行う必要がある。この意味で、情報デザイン(information design)とは、情報の受け手が理解しやすいように、情報を表現・提示するプロセスであるといえる。「インフォグラフィックス(Infographics)」の専門家である木村は、本書の中で、「インフォグラフィックスとは、『伝えたい

メッセージ』を『伝わるメッセージ』にすることである」と明確に述べている。適切な情報デザインを行えば、社会で生成されるさまざまな情報を、受け手にとって理解しやすく、わかりやすい形で提示することができる。

情報の表現・提示

我々は、伝えたい情報を、ことば、音声、図式、画像、映像などさまざまなメディアを用いて表現し伝えている。この意味では、情報デザインは、情報の表現・提示に関する方法論ということもできる。実際、本書で述べるように、言語表現、グラフィック表現、音声表現、画像・映像表現などの情報表現で、情報の受け手に効果的に情報を伝えるための方法論を多く提供している。たとえば、映像表現の場合は、映像文法が重要な方法論である。また、消費者に訴求する広告やキャッチコピーの制作は、消費者にとってわかりやすく共感しやすい形でことばや映像で情報表現したものである。さらに、ユーザインタフェースやインタラクションは人と機械の対話を効果的に行うものであり、対話のデザインも重要になる。

情報の構造化

伝えたい情報をわかりやすく表現するためには、伝えたい情報の「構造化」が必要といわれている。情報の構造化とは、単純に言えば、情報の

分類である。本書では、情報の分類手法に加えて、情報の概念構造を表現する概念モデリングについても述べている。ピクトグラム（絵文字）のデザインを取り上げ、概念モデリングを行うことで、統一感の高いピクトグラムをデザインできることを示唆している。

情報の理解と共感

情報が「わかりやすい」、「理解しやすい」とはどういうことであろうか。また、「理解」にも分析的理解と比喩的理解があるように、そもそも「理解」とはどういうことであろうか。情報デザインにおいては、情報の受け手がその情報を理解しやすい、わかりやすいと覚えることが重要である。さらに、感情的な情報や人の思いの情報の場合は、理解できるだけでなく、受け手が共感できるような表現を行うことが重要である。また、情報の「わかりやすさ」は受け手に依存する部分もある。この意味では、「（表現された）情報のわかりやすさ」は人間の認知的特性である。このことから、情報デザインの中での根源的な学術的事項として認知心理学、認知言語学などの知見が重要となる。

情報デザインの役割

情報デザインとは、情報を対象者に的確、効果的に伝えるための規範・方法論であると割り切ってみよう。伝えたい情報を受け手がわかりやすく感じるように情報表現を行うことが情報デザインの役割といってよいと考えられる。そのための規範や方法論は多々あるが、本書では、主に、読みやすさ（可読性）、普遍性／専門性、具体性／抽象性、ストーリー性、図式表現、視点の転換、比喩、映像文法、演出などを取り上げている。驚くべきことであるが、これら多くの規範・方法論は、表現するメディア（ことば、グラフィック、映像、対話など）とは独立である。たとえば、視

点の転換は、ことばのデザイン、映像のデザイン（映像文法）、インフォグラフィックスのデザインに頻出する方法論である。また、比喩は、ことば（詩歌）のデザイン、インタフェースのデザインの中で多用されている。本書の読者がこのことに気づいていただければ著者らの望外の喜びである。

謝辞

最後に、本書の作成にご協力いただいた関係各位、筆の遅い（一部の？）著者への督促や緻密な校正を行っていただいた共立出版（株）の石井徹也氏に感謝申し上げる。

2018年4月

田中 克己・黒橋 禎夫

CONTENTS

INFORMATION DESIGN

CHAPTER	1	情報のデザイン	001
CHAPTER	2	情報の分類と構造化	019
CHAPTER	3	ことばのデザイン	045
CHAPTER	4	インフォグラフィックス	077
CHAPTER	5	インタフェースとインタラクションの デザイン	109
CHAPTER	6	情報の可視化	135
CHAPTER	7	映像のデザイン	157
CHAPTER	8	演出と番組デザイン	187
CHAPTER	9	情報の信頼性	215

CHAPTER

1

情報のデザイン

- 1 情報デザインとは
- 2 インフォグラフィックス
- 3 情報のわかりやすさ

情報デザイン（information design）とは、情報の受け手が理解しやすいように、情報を表現・提示するプロセスである。本章では、情報デザインのために使用されてきた種々の方法論を概観する。

（田中 克己）

1

情報デザインとは

どんなに価値のある情報も、人間に対して効果的に伝達できなければ意味がない。情報を効果的に伝達するには、情報を構造化し、人間にとって理解しやすいように表現する必要がある。

情報デザイン (information design) とは、情報の受け手が理解しやすいように、情報を表現・提示するプロセスである。適切な情報デザインを行うことで、社会で生成されるさまざまな情報を、受け手にとって理解しやすい、わかりやすい形で提示することができる。言語表現、グラフィック表現、音声表現、映像表現など、さまざまなメディアで情報デザインが行われてきている。情報デザインは、情報の受け手に効果的に情報を伝えるための方法論を多く提供している。

情報デザインに関するテキストとしては、すでに、文献 [1], [2], [3], [4], [5] がある。本書では、主に、さまざまなメディアにおける情報デザインののための方法論を解説していく。

情報デザインという用語は、特に**グラフィックデザイン**の分野でよく用いられてきている。グラフィックデザインも、魅力的な表現や芸術的表現を目的とするというよりは、むしろ情報をわかりやすく表現・提示することを目的としているからである。また、情報デザインは、

- ・大量の科学データを「見える」ようにする

データ可視化 (data visualization)

- ・統計データを視覚化する**統計グラフィックス (statistical graphics)**

- ・コンピュータ内の大量の情報を可視化し操作しやすくする**情報可視化 (information visualization)**

- ・**インフォグラフィックス (infographics)**

などの分野と密接な関連がある。

インフォグラフィックス (information graphics または infographics) ^[6] は、情報デザインで中心的なものの1つであり、情報やデータや知識を、文字、図形、グラフィックス、映像を用いて視覚的に表現する手法である。特に、そのグラフィック表現によってパターンや傾向を視覚的に認知させることに役立っている。

2

インフォグラフィックス

この節では、インフォグラフィックスにおける古典的な作品例を取りあげて、情報デザインとは何かを考えていこう。

図 1-1 は、フローレンス・ナイチンゲール (Florence Nightingale, 1820-1910) が作成した、パイチャート (pie chart) の一種である鶏頭図 (polar area diagram) である。この鶏頭図は、クリミア戦争 (1854 ~ 1856 年) における東部での英国軍隊の死亡者数と死亡原因を月毎に表している。各扇形領域が 1 年の各月に対応しており、

その中心角は一定である。各死亡原因に応じた死亡者数 (量) は扇形領域の中心からの半径で表されている。また、各扇形領域は青色、赤色、黒色の 3 種の扇形領域を重ねる形で表現されている。青色は予防できる疾病による死亡者数、赤色は負傷による死亡者数、黒色は他の原因による死亡者数を表している。病院内の不衛生による感染症による死亡者が、負傷による死亡者に比べて圧倒的に多いことをこの鶏頭図によって示している。

大量の統計データは数値データのかたまりであ

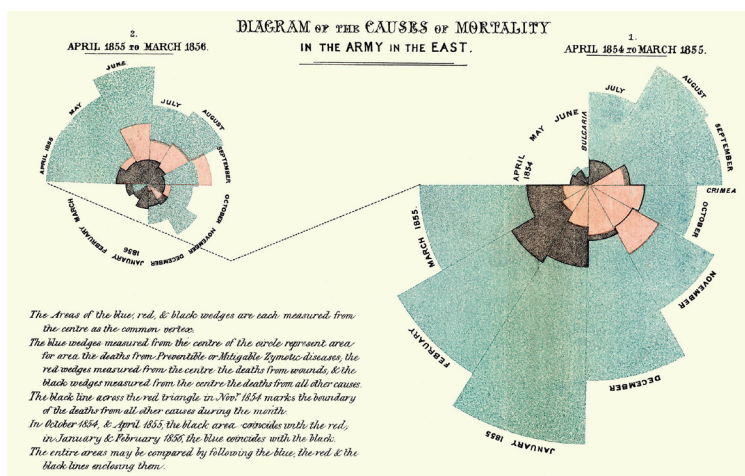


図 1-1 ナイチンゲールの鶏頭図¹ (<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Naitingale-mortality.jpg> から引用)

る。大量の数値データを理解しやすいように構造化して視覚的な図式表現を行ったのが、このナイチンゲールの鶏頭図であるといえる。ナイチンゲールは統計学に関する深い知識に基づいてこの鶏頭図を作成し、議員や役人に対するプレゼンに用いたといわれている²。

歴史事象のインフォグラフィックス

社会で起きているさまざまなイベント（事象）に関しては膨大な記録データが存在する。この膨大な記録データをわかりやすく提示するのも、インフォグラフィックスの役目である。

図 1-2 は、シャルル・ミナール（Charles Minard, 1781-1870）によるインフォグラフィックスの例である。このグラフィックスは 1869 年にミナールによって制作されたもので、1812 年のロシア戦役（フランス帝国のナポレオン 1 世の大陸軍がロシアに侵攻し、敗北、退却するまでの一連の歴史的事件）時の、大陸軍の規模、侵攻地点、気温の時間的推移を表現したものである。薄茶色の帯が侵攻時の兵員規模、侵攻地点などを表し、黒色の帯が撤退時の兵員規模、撤退地点など

を表している。特に、撤退時の各地点、各時点での減少した兵員数や厳しい気温状況などが記されている。ナポレオン 1 世の大陸軍側から見た「ロシア戦役」というイベント（事象）がどのようなものであったかをこのグラフィックスで端的に表現している。

社会で起きるイベント（事象）は、時空間的な情報でもある。このため、ミナールのロシア戦役図では、抽象化された地図上で、行軍の軌跡をさまざまな統計データとともに効果的に表示している。

抽象化された地図

図 1-3 は、ハリー・ベック（Harry Beck, 1902-1974）が 1931 年にデザインしたロンドンの地下鉄路線図である。この地下鉄路線図は、従来の地図とはまったく異なる特徴を持っている。駅の位置や線路の位置・長さなどは表現せず、駅と駅の隣接関係、すなわち位相的な関係のみを表現したものである。これは一種の地図情報の抽象化ともとらえることができる。路線図を見る人の視点に合わせて、膨大な地図データを位相関係の

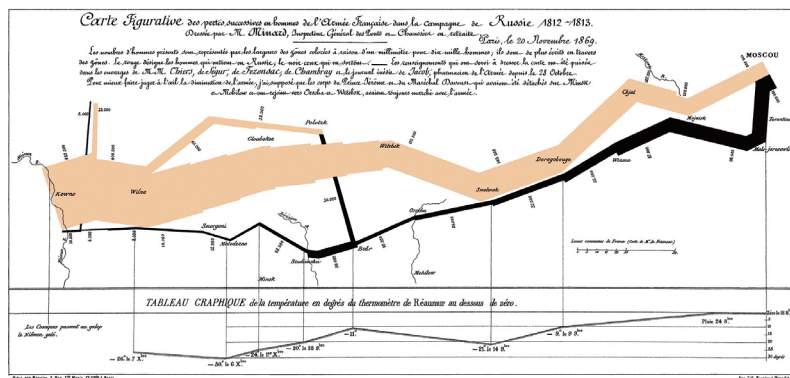


図 1-2 ミナールのロシア戦役地図 (https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Minards_chart_Napoleons_Russian_campaign_of_1812_made_in_1869.jpg から引用)



図 1-3 ハリー・ベックのロンドン地下鉄路線図 (1931 年) (By Source, Fair use, <https://en.wikipedia.org/w/index.php?curid=43304248>)

みに抽象化したのがこの地下鉄路線図といえる。このような抽象化によって、ユーザにはとてもわかりやすい路線図となったわけである。この地下鉄路線図は、ロンドン地下鉄の通称「チューブ (tube)」を用いて、チューブ・マップ (Tube Map) とも呼ばれた。これ以降、チューブ・マップは、地下鉄路線だけでなく、鉄道路線図や航空機路線図などの表現にも広く用いられている。

ピクトグラムのデザイン

現在の社会では、すでに多くの絵文字 (ピクトグラム) や標識などがデザインされ使用されている。



図 1-4 優先席図記号 (http://www.ecomo.or.jp/barrierfree/pictogram/picto_jis.html から引用)

る。絵文字・標識などは、利用者にわかりやすく情報を提示する手段の 1 つであることから、絵文字・標識を効果的にデザインすることは情報デザインの所掌である。図 1-4 は、案内用図記号として JIS 規格登録された、優先席図記号である。このような案内用図記号では、表示される図記号が何を、どのような概念を表しているかを考察することが重要である。このことについては 2.5 節で詳しく述べるが、情報の概念構造化が十分に行われた上でデザインされることが重要である。

ことばのデザイン

図 1-5 (a), (b) は、JT の喫煙マナーを呼びかけるために作られたグラフィックである。これらのグラフィックの中の図式表現は言葉のメッセージを説明するために用いられており、図式表現としての効果はさほど大きくない。むしろ、このグラフィックでは、表示されているメッセージ (ことば) の方が重要である。作り手が伝えたい情報は、本来、「歩きタバコはやめよう」、「歩きタバコは危険だ」というものであったはずである。この文章をそのままグラフィックに挿入しても、大きな効果は期待できない。図 1-5 (a), (b) のメッセージ「たばこを持つ手は、子どもの顔の高さだった」、「700 度の火を持って、私は人とすれ

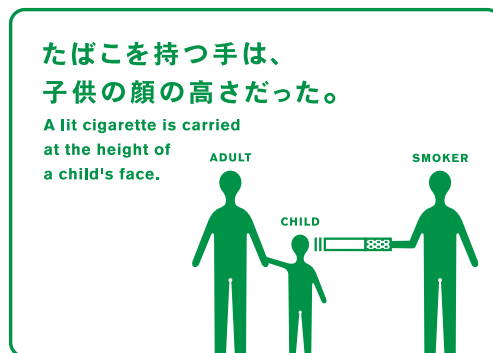
ちがっている」は、「歩きタバコは危険だ」ということを理解してもらうために、より具体的に「歩きタバコは危険だ」ということを説明している。さらに、これらのメッセージで「歩きタバコは危険だ」ということを理解してもらえれば、「歩きタバコはやめよう」というメッセージも理解してもらえると期待しているわけである。

上記の例のように、情報デザインやインフォグラフィックスでは、受け手に理解してもらいやすいように情報を表現するわけで、その際、どのようなことば・メッセージを用いるかは重要である。情報デザインのためのことばのデザインは、

この意味で重要なので、本書でも第3章「ことばのデザイン」で、言語表現の方法論についてくわしく説明する。



(a)



(b)

図 1-5 JT のマナーグラフィック（日本たばこ産業（株）提供。<https://www.jti.co.jp/tobacco/manners/approach/graphic/index.html>）

3

情報のわかりやすさ

情報をわかりやすく伝達するためには、まず、伝達したい情報は何か、受け手に何を伝えたいのかを明確にする必要がある。情報デザインを行うべき対象となる情報が伝達する情報そのものとなるが、この伝達したい情報の粒度や量がきわめて多様である。情報のわかりやすい表現が可能かどうかは、伝達したい情報の粒度や量に大きく依存する。たとえば、大量の情報やデータの集合を、いかにわかりやすくユーザに提示するかは、情報の可視化技術の課題である。また、あるできごと（事象）とそれに対する思い（心情）を、一片の短歌として表現する場合は、伝達すべき情報の量は小さいが、共感を得るという「深い理解」を促すためにどのように表現するかが問題となる。本書の、情報の分類と構造化（第2章）は、複雑な情報を整理・理解し、受け手に伝えるべき内容を明確にするための方法論を解説している。

可読性

可読性（readability）とは、本などの場合には「読みやすさ」や「おもしろく読めること」である³。情報デザインがわかりやすい情報の表現方法を模索するものであることから、この可読性の

概念は、情報表現の「理解しやすさ・わかりやすさ（comprehensibility）」に最も関連するものと考えられる。つまり、デザインされた情報の「理解しやすさ・わかりやすさ」を測る上で、表層的ではあるが、この可読性という概念が1つの重要な評価尺度になると考えられる。

本の可読性については、「何が本を読みやすくしているか」を追及したグレイ・リアリの研究⁴が有名である。彼らはその著書において、本の可読性（読みやすさ）に影響を与える要因として、次の4つを挙げている。

- (1) フォーマット（Format or Mechanical Features）
本のサイズ、ページ数、行長、マージン、ページの見た目、イラスト、紙質、フォントサイズなど
- (2) 構成に関する特徴（General Features of Organization）
本のタイトル、章構成、段落構成、目次・索引・参考文献など
- (3) 表現のスタイル（Style of Expression and Presentation）
使用している文体、章の構成、語彙、文や段落の長さ、語り口（narrative, biographical, descriptive など）、プレゼン

- スタイル (direct, vivid, graphic, clear, charming, concrete など) など
- (4) コンテンツ (Contents)
- 本のテーマ (ジャンル), その本が扱っている主題に関する特徴 (timely, familiar, amusing など), 内容の統一性など

これらの要因の中で最も影響が大きいと判断されたのは, (4) のコンテンツ (33.64 %) と, これに次ぐ (3) の表現のスタイル (30.71 %) であった。要するに, 読者は, 自身の興味のあるコンテンツなら読みやすいと感じ, さらに, 文体や語彙などの表現スタイルが自身の気に入ったものならば読みやすいと感じるわけである。

言語学の専門家の立場からは, 文章の可読性を式によって計算できる得点で表そうという試みが多くなされている。文章の可読性を測る尺度として, 文章の文長, 単語長や単語数, 文字数などの表層的な特徴に着目した以下の尺度がよく知られている⁵⁾。

- ・フレッシュの読みやすさ指数 (Flesch Reading Ease, FRE)⁶⁾

$$206.876 - 1.015 \times \text{ASL} - 84.6 \times \text{AWL}$$

ASL は文章の平均文長, AWL は平均語長である。

- ・センター・スミスの可読性指数 (Automated Readability Index, ARI)⁷⁾

$$4.71 \times (C/W) + 0.5 \times (W/S) - 21.43$$

C, W, S は, それぞれ, 文章中の文字数 (C), 単語数 (W), 文数 (S) を表す。

- ・コールマン・リアウ指数 (Coleman Liau Index, CLI)⁸⁾

$$0.0588 \times L - 0.296 \times S - 15.8$$

L, S はそれぞれ, 文章中の 100 単語あたりの

表 1-1 新デール・チャール指数とグレードレベル

スコア	グレードレベル
4.9 以下	グレード 4 以下
5.0 ~ 5.9	グレード 5 ~ 6
6.0 ~ 6.9	グレード 7 ~ 8
7.0 ~ 7.9	グレード 9 ~ 10
8.0 ~ 8.9	グレード 11 ~ 12
9.0 ~ 9.9	グレード 13 ~ 15 (College レベル)
10 以上	グレード 16 以上 (College Graduate)

平均文字数, 100 単語あたりの平均文数を表す。

さらに, 単語数や文の長さなどに加えて, 文章に含まれる「難解語」の出現割合に着目した可読性評価尺度として, 次の新デール・チャール指数 (NDC) がある。

- ・新デール・チャール指数 (New Dale-Chall Formula, NDC)⁹⁾

平均文長と難解語数の割合を考慮して以下の式で計算する。ここで, 難解語とは, あらかじめ用意された 3000 の共通単語リストに含まれない単語とする。

$0.1579 \times (\text{PDW}) + 0.0496 \times \text{ASL}$ (PDW が 5 % 以下の場合)

$0.1579 \times (\text{PDW}) + 0.0496 \times \text{ASL} + 3.6365$ (PDW が 5 % を超える場合)

PDW は, 難解語の出現割合 (Percentage of Difficult Words) を表し, ASL は, 平均文長 (文あたりの語数) (Average Sentence Length in words) を表す。

この式で計算されたスコアが小さければ可読性は高いというものである。ただし, この可動性スコアは, 読者のレベルを考慮したものになっており, 表 1-1 に示すように, そのスコアは読者のグレードに応じた値になる。

たとえば, 以下の英語の文章に対して新デー

ル・チャール指数を計算してみよう¹⁰。

The New Dale-Chall Formula is an accurate readability formula for the simple reason that it is based on the use of familiar words, rather than syllable or letter counts. Reading tests show that readers usually find it easier to read, process and recall a passage if they find the words familiar.

(Wikipedia より)

この文章に対して、

共通単語リストに含まれない単語数：13

難解語の割合：25 %

スコア：8.9 (3.6365 + 5.2371)

グレードレベル：11 - 12

となる。

普遍性と専門性

情報のわかりやすさは、あくまで、その情報の読み手が誰であるか、その情報の読み手の知識がどの程度であるか、に依存する。ある分野、ジャンル、話題に精通している読者にとっては、その分野、ジャンル、話題で頻繁に使われる専門用語や業界用語が使用されている方がわかりやすい。一方、その分野、ジャンル、話題に精通していない読者にとっては、専門用語や業界用語の存在は理解の妨げになる。

ここで、**専門用語**とは、ある特定の職業に従事する者や、ある特定の学問分野、業界等の間でのみ使用され、通用することば・用語群のことである。テクニカルターム (technical term¹¹) とも言われる。また、**業界用語** (professional jargon) は、同じ職業の集団内 (業界) や、それに詳しい人たちの間で用いられる、一般に広く通じない単語やことばのことを指す。

ジャンル・話題・業界などに関係なく広く頻繁

に使用される単語は、普遍性が高い単語とみなすことができる。このような、話題やジャンルや業界などに依存しない普遍的な語がどの程度多く文章中に含まれているかによって可読性を計算する方法として、次の PF, TF, GF がある。

- ・高頻度出現語指数 (Popularity-based Familiarity, PF)¹²

Contemporary American English (COCA) のコーパス (<http://corpus.byu.edu/coca>) を利用し 16 万件の文書 (多言語, 多ジャンル) から 50 万語を抽出し、出現頻度の高い語を familiarity が高い語とし、文章が familiar な語を多く含めばその文章は読みやすいとする評価尺度。

- ・トピック横断高頻度出現語指数 (Topic-based Familiarity, TF)¹²

単語の話題 (トピック) カテゴリ上の分布を考慮した評価尺度である。異なるトピックカテゴリの新聞記事 (10.7 万件) に共通して高頻度に出現する単語を多く含めば含むほどその文章は読みやすいとする評価尺度。

- ・ジャンル横断高頻度出現語指数 (Genre-based Familiarity, GF)¹²

単語の文書ジャンル上の分布を考慮した評価尺度であり、行政文書、技術文書、旅行文書、信書、ノンフィクション、雑誌など、異なるジャンルの文書に共通して出現する単語を多く含めばその文章は読みやすいとする評価尺度。

図 1-6 は、これらの評価尺度を用いて、エンサイクロペディア・ブリタニカの 3 種のコンテンツ、Wikipedia と Wikipedia の簡易版の Simple Wikipedia の文章の読みやすさを比較分析したものである。

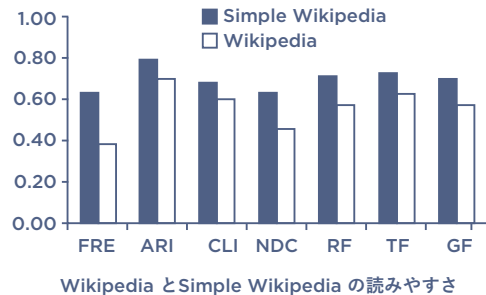
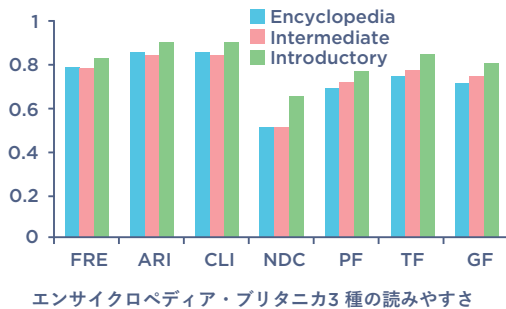


図 1-6 Encyclopedia Britanica (3 種), Wikipedia と Simple Wikipedia の可読性 (Adam Jatowt, Katsumi Tanaka: Is wikipedia too difficult?: comparative analysis of readability of wikipedia, simple wikipedia and Britanica, ACM CIKM, 2607-2610, (2012) から引用)

具象性と抽象性

一般に、具体的に記述された文章は、抽象的に記述された文章よりも理解しやすい。また絵画においても、具象画（具象絵画）の方が、抽象画（抽象絵画）よりも一般には理解しやすい。この意味で、情報の「具体性」は、情報の理解しやすさ（comprehensibility）に大いに貢献していると考えられる。

そこで、記述された文章がどの程度具体的なのかといった「文章の具体度」も、文章の理解しやすさの重要な評価尺度になると考えられる。「文章の具体度」は、文章に出現する「単語の具体度」を集約して計算することができる。具体度の高い単語が多用されている文章の具体度は高いと考えることができる。

語の具体度（Term concreteness）は、言語心理学の分野で多く研究されており、語の具体性は、以下のように、語の具象度と心像度で規定されている¹³。

・語の具象度（Term perceivability）

人間の五感のどれかで観察できる物理的なエン

ティティ（「形のあるもの」）を表現する語は具象度が高い語であるとする。たとえば，“car”や“table”という単語が表す事物は、形があり、その形を視覚や触覚で認知できる。一方，“democracy”や“love”といった抽象的な語は物質的に認知できないため具象度が低い語であると見なされる。

・語の心像度（Term imageability）

その語が表す事物には、形はないが、その語によって心的なイメージを想起しやすいような語は、語の心像度が高いとする。たとえば，“love”という単語が表す概念は、形はないが、その語によって想起される心的なイメージは多くあるため、“love”という語は心像度が高いと考えられている。一方、たとえば“fact”といった語は、抽象的な概念を表す語であり、心的なイメージも想起しにくいので、“fact”の心像度は低いと考えられている。

語の具体度については、その具象度・心像度を人手によって与えた MRC 言語心理学データベースが存在する。このデータベースには、約 18,000 の単語に対して具象度スコアまたは心像度スコアが記録されている¹⁴。このデータベースは人手によって作成されたものであり、単語の種