

# 理系のための文章入門

2017年12月18日(月)

課題演習B4

参考文献:

日本物理学会編: 科学英語論文のすべて(丸善, 1984)

見延庄士郎: 理系のためのレポート・論文完全ナビ(講談社サイエンティフィク、2008)

木下是雄: 理科系の作文技術(中公新書、1981)

# 理系が文章を書く？

## アカデミック職

- ✓ 論文
- ✓ 報告書
- ✓ 申請書
- ✓ 本
- ✓ ウェブページ...

## 企業職

- ✓ 企画書
- ✓ 報告書
- ✓ 始末書？
- ✓ マニュアル...

理系といえど、文章を書かなければならない。

# 課題演習で文章？

簡潔明快な文章を書く



必ず必要になるスキル。

一朝一夕では身につかない。

課題演習...

- ✓ トレーニングを始めるいい機会
- ✓ 意識しつつ文章を書く(読む)習慣を持つ

# 文章を書く際のポイント

【段階1】見た目や文法の問題

【段階2】正確にかつストレスがないように伝える

【段階3】内容の面白さ・重要さを伝える

# 【段階1】 見た目や文法の問題

# 見た目や文法の問題 体裁の整った文を書く

体裁の取れた美しい文章はそれだけで説得力が増す。

- 誤字脱字をなくす
- 全角文字と半角文字を混用しない  
(英数字は半角文字に統一するほうがベター)
- フォント使用の統一
- 適切なフォントサイズと行間隔
- 文末は常体で統一(感想や謝辞は例外)  
など...

例題1: 以下の文章の問題点を指摘せよ

YBCO は超伝導状態への転移温度が約92Kと非常に高い。

そこにはCuO<sub>2</sub> 面やCuO 鎖といった2 次元構造が大きくかかわっています。

# 見た目や文法の問題 文法的に整った文を書く

- 主語と述語の対応・能動態と受動態
- 読点の位置
- 指示代名詞が何を指すか？ etc..

例題2: 以下の文の問題点を指摘せよ

YBCOの転移温度はついに液体窒素の沸点77 Kを超え、  
高温超伝導体物理の幕開けとなった。

例題3: 以下の文の問題点を指摘せよ

この高温超伝導体は長年の研究の成果として、  
電子間の相関がその本質であることが明らかになった。

# 見た目や文法の問題 記法の約束を守る

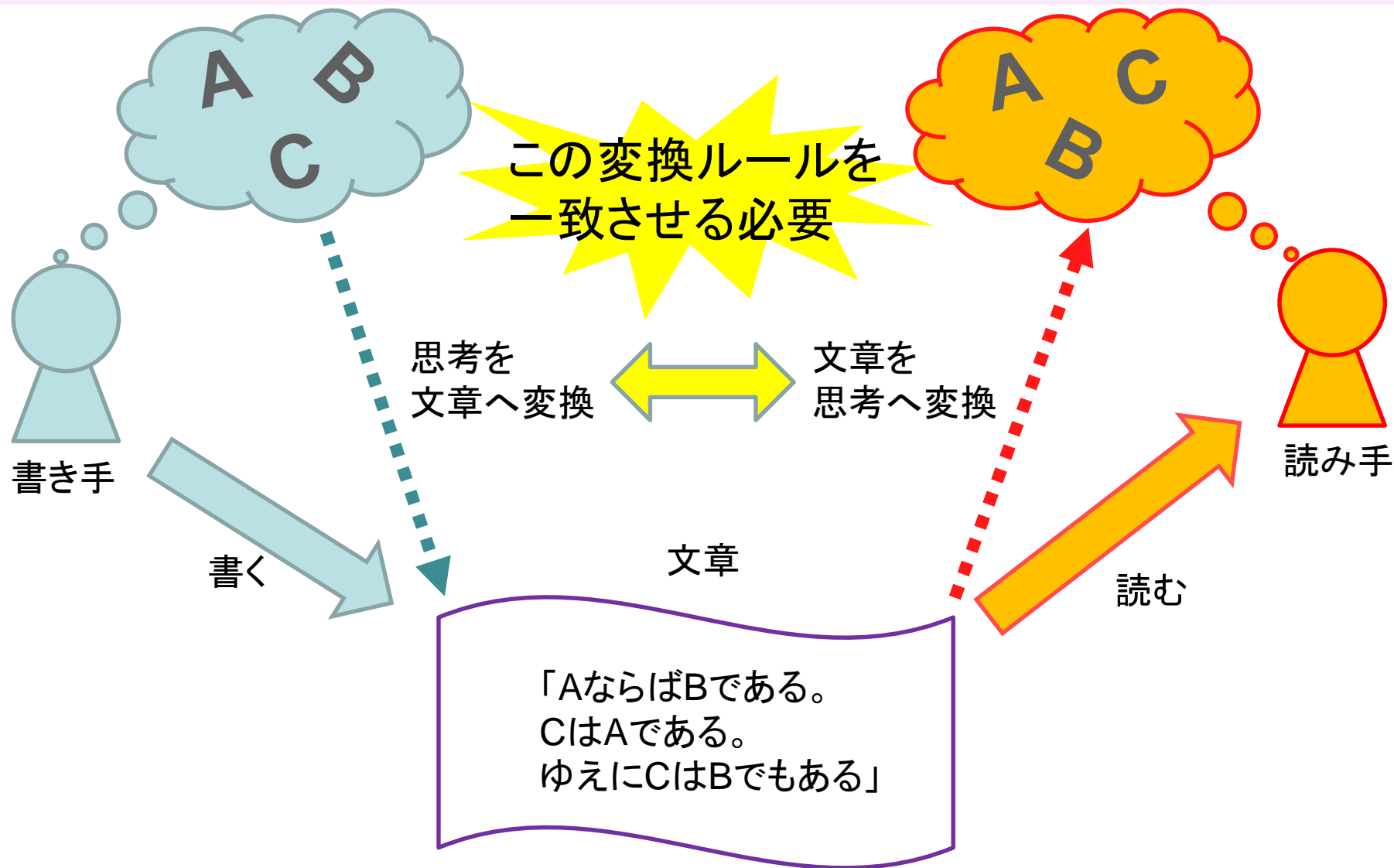
- 物理量は斜体にする。例:  $T$  (温度)、 $\chi$  (磁化率)  
ベクトル量はさらに太字にする。例:  $\mathbf{B}$  (磁束密度)
- 添え字などで物理量以外のものを表すものは斜体にしない。  
例:  $T_c$  ( $T$ は斜体、 $c$ は「critical」の $c$ なので斜体にしない)  
 $A_x$  ( $A$ の $x$ 成分という意味ならば $x$ も斜体)
- 単位を表す文字は直立体 例: K (ケルビン)、T (テスラ)
- 単位と数字の間には半角のスペースを空ける。  
(例外: °、°C、%、角度の ' や ")
- 省略形を使うときは、はじめて出てくるときに定義を書く。  
例: superconducting (SC) transition ...



## 【段階2】

正確かつストレスがないように伝える

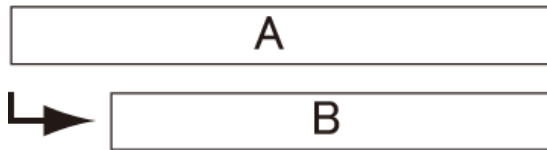
# 正確にかつストレスがないように伝える 文章を使ったコミュニケーション



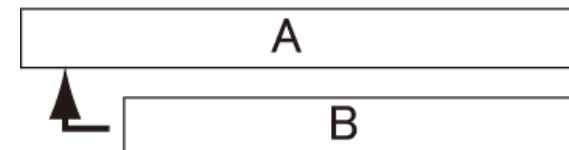
# 正確にかつストレスがないように伝える 論理構造を意識して書く

文内部、文と文の間、段落と段落の間など  
色々なレベルで相似的な**論理構造**がある。

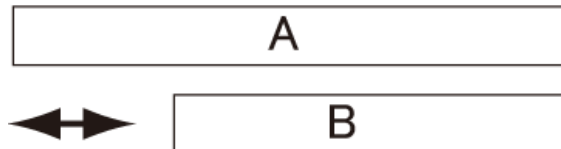
B が A の論理的帰結



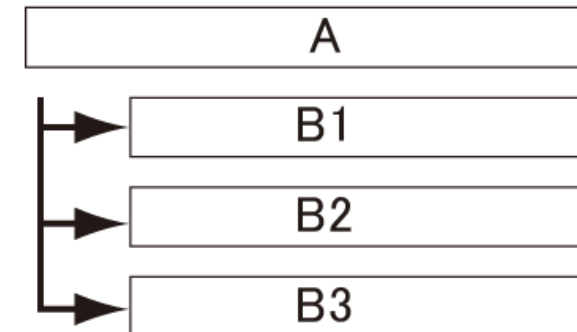
A が B の論理的帰結



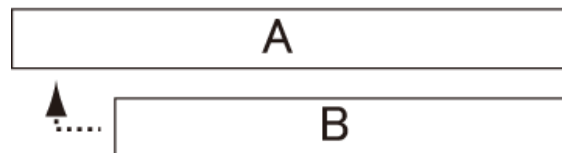
逆接



並列

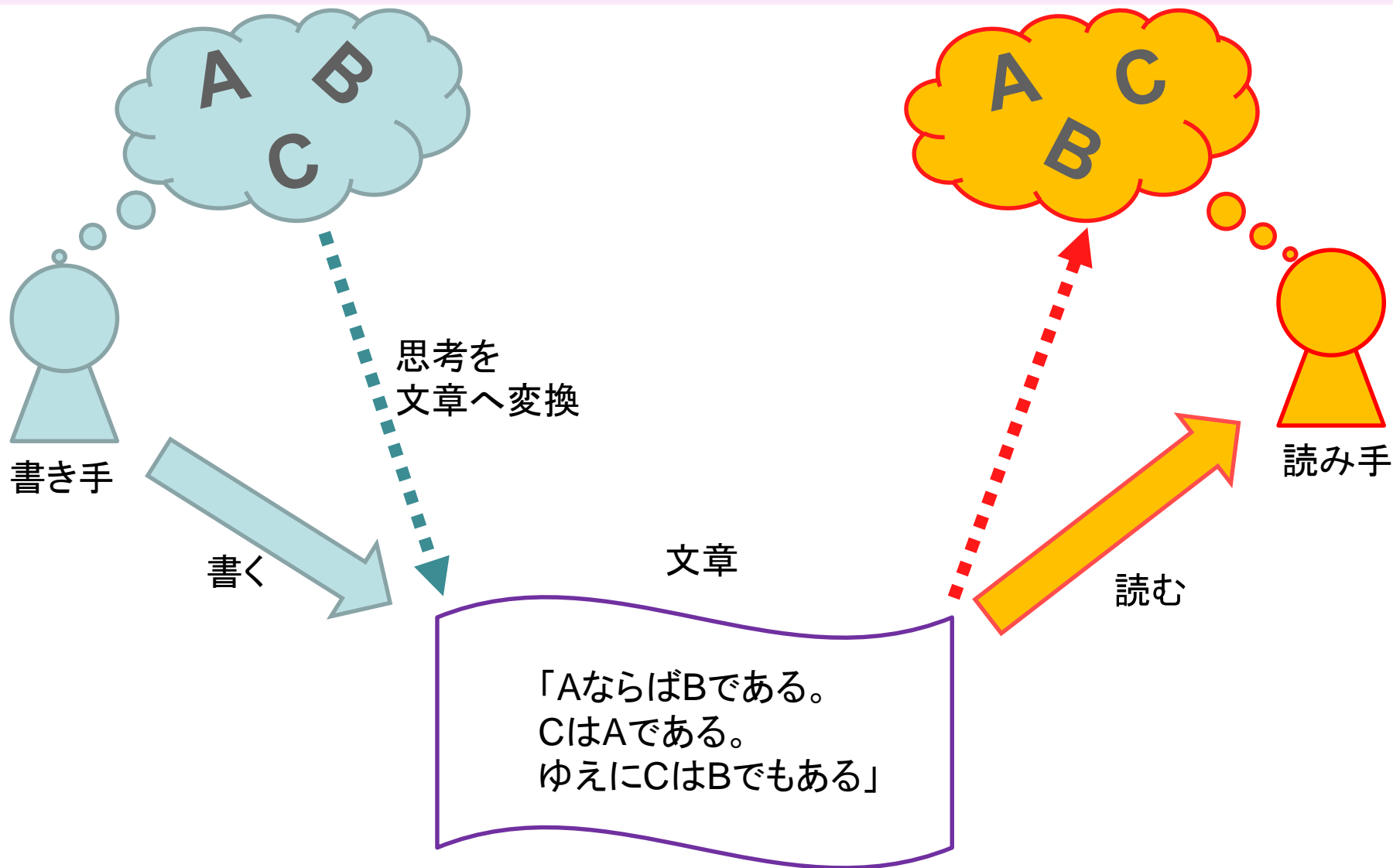


補足

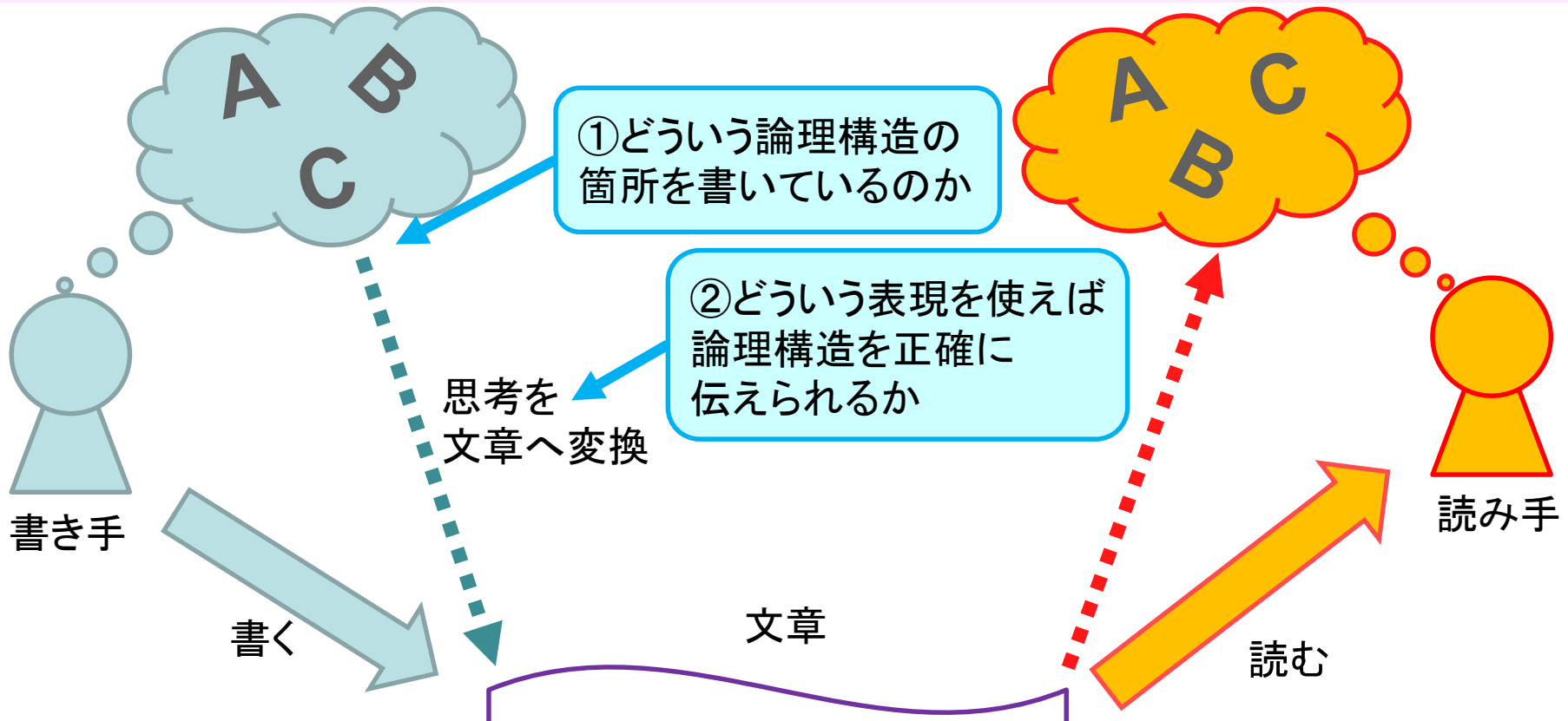


etc...

# 正確にかつストレスがないように伝える 文章を使ったコミュニケーション



正確にかつストレスがないように伝える  
文章を使ったコミュニケーション



論理構造の理解とその適切な表現が  
根本的に重要！

# 正確にかつストレスがないように伝える

## ②論理構造を伝える表現

文(部品)それぞれの意味が明確でないと、  
論理構造を組み立てられない!

- 一つの文で重要なことは一つだけ
- 文のどの点が重要なのか?

例題4: 以下の文の問題点を指摘せよ

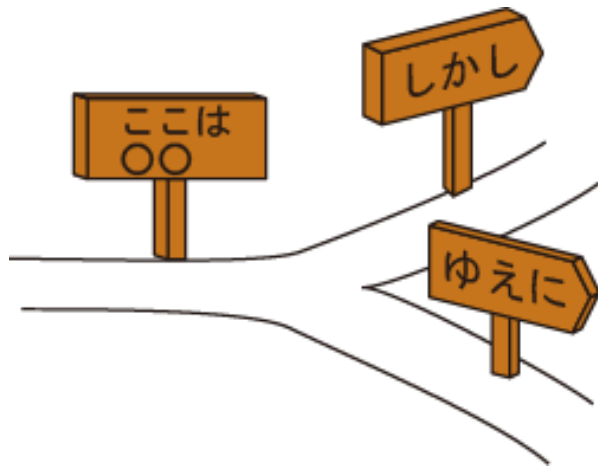
YBCOは、いわゆる銅酸化物高温超伝導体の一種で、  
CuO<sub>2</sub>の組成を持つ2次元平面とブロック層と呼ばれる電氣的に  
不活性なユニットが交互に積層した構造をとっている。

例題5: 重要な点が明確になるように以下の文を改善せよ。

高温超伝導体YBCOでは、90 K以下で超伝導が実現する。

# 正確にかつストレスがないように伝える 文章の道案内

文章構造のいろいろなレベルで、  
「道案内」をつける



1. 今どこにいるのか、
  2. これからどこに向かうのか
- という情報を文章に含ませる

※重要: 道案内から予想される経路を外さない、  
急に別の道に飛ばない。

# 正確にかつストレスがないように伝える 文と文の間での道案内

前の文と後の文の論理関係を明確にする  
(接続詞などを上手く使う)

- 前の文が後の文の論理的根拠「ゆえに」「従って」「そこで」
- 後の文が前の文の論理的根拠「なぜなら」
- 並列「まず」「第一に」「第二に」
- 対比「一方」
- 補足「なお」
- 逆接「しかし」「だが」「それに反して」



# 正確にかつストレスがないように伝える 練習問題

例題6: 適切な接続詞句を補って、より意味の通る文章にせよ

第1種超伝導体は熱力学的臨界磁場 $H_c$ で常伝導状態に転移する。

第2種超伝導体は上部臨界磁場 $H_{c2}$ まで超伝導状態を保つ。

$H_{c2}$ は一般的に $H_c$ より数倍から数千倍大きい。

第2種超伝導体は工学的な利用により適している。

# 正確にかつストレスがないように伝える 段落間での道案内

- 段落の始めの文：  
その段落の主題（トピックス）がわかり、  
かつ前の段落との論理関係もわかるような文にする。  
「トピック・センテンス」
- 一つのトピックスに付き一段落

## 段落レベルでの「論理構造」の明確化

ポイント:

- 始めの数文を読むだけでこの文章がどのようなトピックを扱うのか分かる。
- 各段落の始めの文でその段落のトピックと他の段落に対する関係性が分かる。

# 正確にかつストレスがないように伝える トピックセンテンスの例

例題7: 以下の文章の( )に入るトピックセンテンスを考えよ。

超伝導は固体物性分野で最も活発な研究分野の一つである。その中でも特に興味を持たれているのが、銅酸化物高温超伝導体である。銅酸化物高温超伝導体は1986年にBednorzとMuellerによって発見された転移温度約30 Kの $(\text{La,Ba})_2\text{CuO}_4$ に端を発し、

...

( \_\_\_\_\_ ) まず、銅酸化物高温超伝導体は2次元的に広がる $\text{CuO}_2$ 面を持っており、それが電気伝導性を担っている。また、その $\text{CuO}_2$ 面の間には導電性の乏しいブロック層がある。これまでの研究により、...

# 正確にかつストレスがないように伝える トピックセンテンスの例

超伝導は固体物性分野で最も活発な研究分野の一つである。その中でも特に興味を持たれているのが、銅酸化物高温超伝導体である。銅酸化物高温超伝導体は1986年にBednorzとMuellerによって発見された転移温度約30 Kの $(\text{La,Ba})_2\text{CuO}_4$ に端を発し、

...

興味深いことに、すべての銅酸化物高温超伝導は結晶構造に共通性をもつ。まず、銅酸化物高温超伝導体は2次元的に広がる $\text{CuO}_2$ 面を持っており、それが電気伝導性を担っている。また、その $\text{CuO}_2$ 面の間には導電性の乏しいブロック層がある。これまでの研究により、...

- 始めの数文を読むだけでこの文章がどのようなトピックを扱うのか分かる。
- 各段落の始めの文でその段落のトピックと他の段落に対する関係性が分かる。

## 【段階3】

“内容の面白さ・重要さを伝える”ために

# “内容の面白さ・重要さを伝える”ために 重要な部分の明示

## 重要な部分とそうでもない部分の区別

- 「興味深いことに」「しかしながら」「重要なのは」 etc...  
→ 重要な内容であることを示すサイン
- 「すでに知られているように」「予想されるように」「なお」etc...  
→ あまり重要でないサイン

# “内容の面白さ・重要さを伝える”ために ポジティブに書く

- ✓ 誇張や嘘でない範囲でポジティブに書く。
  - できなかったことより、できたことを強調。
  - どういう重要性があるのかを書く

例題8: 以下の文の記述を改善せよ

この物質の電子状態は非常に単純である。

例題9: 以下の文の記述を改善せよ

ゼロ抵抗とマイスナー効果という二つの特徴を観測することが出来たが、超伝導の詳細な性質は解明できなかった。

# “内容の面白さ・重要さを伝える”ために 力強く書く

- ✓受動態は使いすぎない
  - ・力強さに欠ける
  - ・動作主体が曖昧になるケースも
- ✓なるべく直接的な動詞を使う

例題10: 以下の文の問題点を指摘せよ

この物質の性質を理解する上で重要な関係式が導出された。

例題11: 以下の文を改善せよ

得られたデータについてこの式に基づく解析を行った。

※古い考え方として、「サイエンスは客観的なものであるべきだから  
能動態で書くべきではない。(動作主体は要らない)」という主張もあるが・・・



# 文章の修正例

## 原文

### 1.1 超伝導

1911 年Kamerlingh Onnes によって試料を十分に低い温度に下げて行くと電気抵抗が 0 になる現象が発見された(図1.1)。この現象は超伝導と名付けられ、以後様々な形で研究が行われた。超伝導体は完全反磁性を示し、磁束をはねのける性質を持つ。この性質はマイスナー効果と呼ばれる。これによって超伝導性を確かめることも可能である。

超伝導体は第一種超伝導体と第二種超伝導体に分類され、それぞれ磁場に対する応答の仕方が異なる。第一種超伝導体はある磁場の大きさまで磁化を完全に排除するが、それ以上になると磁場に対し反磁性を示さなくなる。第二種超伝導体はある磁場の大きさ以上で磁力線の内部侵入を部分的に許す。そうすることで第二種超伝導体は高強度の磁場に対しても反磁性を示す。超伝導に関する理論は長らく与えられていなかったが、1957 年に発表されたJohn Bardeen、Leon Neil Cooper、John Robert Schrieffer のBCS 理論によって、超伝導の基本的なメカニズムが解明されるに至った。近年では鉄系超伝導物質が発見されるなど、未だ研究が最も盛んな分野の一つである。またMRI やSQUID に用いられるなど超伝導体に関する研究は応用性にも富んでいる。

1986 年Johannes Georg Bednorz , Karl Alexander Muller によって約 30 Kで超伝導を示す銅酸化物超伝導体が発見された。以後、高温超伝導に関する研究は続き、現在では高圧下で約160 Kの超伝導転移温度を持つ物質も発見されている。

# 文章の修正例

## 論理構造に分解してみる

段落1:

- カマリン・オネスによるゼロ抵抗の発見
- 完全反磁性

段落2:

- 第一種超伝導体と第二種超伝導体
- BCS理論
- 近年の研究の状況

段落3:

- 高温超伝導の発見とその研究の発展

各段落のトピックスが明確でないので、  
主張の薄い文章になっている

# 文章の修正例

## 論理構造に分解してみる

### 段落1:

- カマリン・オネスによるゼロ抵抗の発見
- 完全反磁性

### 段落2:

- 第一種超伝導体と第二種超伝導体
- BCS理論
- 近年の研究の状況

### 段落3:

- 高温超伝導の発見とその研究の発展

### 段落1: 歴史的経緯

- カマリン・オネスによって発見
- BCS理論の構築
- 高温超伝導の発見

### 段落2: 超伝導の性質

- 二つの性質
  - ① 電気抵抗ゼロ
  - ② マイスナー効果
- 磁化の磁場依存性に関する分類:第一種超伝導体と第二種超伝導体

# 文章の修正例

## 順番を変えてトピックセンテンスを追加

### 1.1 超伝導

超伝導はその発見から100年が過ぎたが、今なお活発な研究が行われている。1911 年 Kamerlingh Onnes によって試料を十分に低い温度に下げて行くと電気抵抗が0 になる現象が発見された(図1.1)。この現象は超伝導と名付けられ、以後様々な形で研究が行われた。超伝導に関する理論は長らく与えられていなかったが、1957 年に発表されたJohn Bardeen、Leon Neil Cooper、John Robert Schrieffer のBCS 理論によって、超伝導の基本的なメカニズムが解明されるに至った。1986 年Johannes Georg Bednorz , Karl Alexander Muller によって約30 Kで超伝導を示す銅酸化物超伝導体が発見された。以後、高温超伝導に関する研究は続き、現在では高圧下で約160 Kの超伝導転移温度を持つ物質も発見されている。近年では鉄系超伝導物質が発見されるなど、未だ研究が最も盛んな分野の一つである。またMRI やSQUID に用いられるなど超伝導体に関する研究は応用性にも富んでいる。

超伝導体は大きく分けて2つの重要な性質を持つ。超伝導体は完全反磁性を示し、磁束をはねのける性質を持つ。この性質はマイスナー効果と呼ばれる。これによって超伝導性を確かめることも可能である。超伝導体は第一種超伝導体と第二種超伝導体に分類され、それぞれ磁場に対する応答の仕方が異なる。第一種超伝導体はある磁場の大きさまで磁化を完全に排除するが、それ以上になると磁場に対し反磁性を示さなくなる。第二種超伝導体はある磁場の大きさ以上で磁力線の内部侵入を部分的に許す。そうすることで第二種超伝導体は高強度の磁場に対しても反磁性を示す。

# 文章の修正例

## 各文の修正

### 1.1 超伝導

超伝導はその発見から100年が過ぎたが、~~今なお活~~発な研究が行われている。1911 年Kamerlingh Onnes によって試料を十分に低い温度に下げて行くと電気抵抗が0 になる現象が発見された(図1.1)。この現象は超伝導と名付けられ、以後様々な形で研究が行われた。超伝導に関する理論は長らく与えられていなかったが、1957 年に発表されたJohn Bardeen、Leon Neil Cooper、John Robert Schrieffer のBCS 理論によって、超伝導の基本的なメカニズムが解明されるに至った。1986 年Johannes Georg Bednorz , Karl Alexander Muller によって約30 Kで超伝導を示す銅酸化物超伝導体が発見された。以後、高温超伝導に関する研究は続き、現在では高圧下で約160 K の超伝導転移温度を持つ物質も発見されている。近年では鉄系超伝導物質が発見されるなど、未だ研究が最も盛んな分野の一つである。またMRI やSQUID に用いられるなど超伝導体に関する研究は応用性にも富んでいる。

- トピックセンテンスとのつながりを良くする。
- 能動体にした方が力強い
- 面白さを強調
- 具体性

# 文章の修正例

## 各文の修正

### 1.1 超伝導

超伝導はその発見から100年が過ぎたが、今なお活発な研究が行われている。この超伝導を発見したのはオランダのKammerling Onnesである。1911年、彼は水銀の電気抵抗が約4.2ケルビン以下で0になるという驚くべき現象を発見した(図1.1)。この現象は超伝導と名付けられ、以後様々な形で研究が行われた。超伝導に関する理論は長らく与えられていなかったが、1957年に発表されたJohn Bardeen、Leon Neil Cooper、John Robert SchriefferのBCS理論によって、超伝導の基本的なメカニズムが解明されるに至った。1986年Johannes Georg Bednorz、Karl Alexander Mullerによって約30 Kで超伝導を示す銅酸化物超伝導体が発見された。以後、高温超伝導に関する研究は続き、現在では高圧下で約160 Kの超伝導転移温度を持つ物質も発見されている。近年では鉄系超伝導物質が発見されるなど、未だ研究が最も盛んな分野の一つである。またMRIやSQUIDに用いられるなど超伝導体に関する研究は応用性にも富んでいる。

- トピックセンテンスとのつながりを良くする。
- 能動体にした方が力強い
- 面白さを強調
- 具体性

# 文章の修正例

## 各文の修正

### 1.1 超伝導

超伝導はその発見から100年が過ぎたが、今なお活発な研究が行われている。この超伝導を発見したのはオランダのKammerling Onnesである。1911年、彼は水銀の電気抵抗が約4.2ケルビン以下で0になるという驚くべき現象を発見した(図1.1)。この現象は超伝導と名付けられ、以後様々な形で研究が行われた。超伝導に関する理論は長らく与えられていなかったが、1957年に発表されたJohn Bardeen、Leon Neil Cooper、John Robert SchriefferのBCS理論によって、超伝導の基本的なメカニズムが解明されるに至った。1986年Johannes Georg Bednorz、Karl Alexander Mullerによって約30 Kで超伝導を示す銅酸化物超伝導体が発見された。以後、高温超伝導に関する研究は続き、現在では高圧下で約160 Kの超伝導転移温度を持つ物質も発見されている。近年では鉄系超伝導物質が発見されるなど、未だ研究が最も盛んな分野の一つである。またMRIやSQUIDに用いられるなど超伝導体に関する研究は応用性にも富んでいる。

- 面白さを強調(超伝導の難しさを端的に表すエピソードである)
- 理論を「与える」のは主語述語の対応がおかしい
- BCSは略語の説明必要



# 文章の修正例

## 各文の修正

### 1.1 超伝導

超伝導はその発見から100年が過ぎたが、今なお活発な研究が行われている。この超伝導を発見したのはオランダのKammerling Onnesである。1911年、彼は水銀の電気抵抗が約4.2ケルビン以下で0になるという驚くべき現象を発見した(図1.1)。この現象は超伝導と名付けられ、以後様々な形で研究が行われた。しかし、超伝導のメカニズムはその発見から半世紀近くもの間、謎のままであった。1957年に発表されたBardeen-Cooper-Schrieffer(BCS)理論によって、超伝導の基本的なメカニズムがようやく解明された。

1986年Johannes Georg Bednorz, Karl Alexander Mullerによって約30 Kで超伝導を示す銅酸化物超伝導体が発見された。以後、高温超伝導に関する研究は続き、現在では高圧下で約160 Kの超伝導転移温度を持つ物質も発見されている。近年では鉄系超伝導物質が発見されるなど、未だ研究が最も盛んな分野の一つである。またMRIやSQUIDに用いられるなど超伝導体に関する研究は応用性にも富んでいる。

- 面白さを強調(超伝導の難しさを端的に表すエピソードである)
- 理論を「与える」のは主語述語の対応がおかしい
- BCSは略語の説明必要



# 文章の修正例

## 各文の修正

### 1.1 超伝導

超伝導はその発見から100年が過ぎたが、今なお活発な研究が行われている。この超伝導を発見したのはオランダのKammerling Onnesである。1911 年、彼は水銀の電気抵抗が約4.2ケルビン以下で0になるという驚くべき現象を発見した(図1.1)。この現象は超伝導と名付けられ、以後様々な形で研究が行われた。しかし、超伝導のメカニズムはその発見から半世紀近くもの間、謎のままであった。1957 年に発表されたBardeen-Cooper-Schrieffer (BCS) 理論によって、超伝導の基本的なメカニズムがようやく解明された。

1986 年Johannes Georg Bednorz , Karl Alexander Muller によって約30 Kで超伝導を示す銅酸化物超伝導体が発見された。以後、高温超伝導に関する研究は続き、現在では高圧下で約160 Kの超伝導転移温度を持つ物質も発見されている。近年では鉄系超伝導物質が発見されるなど、未だ研究が最も盛んな分野の一つである。またMRI やSQUID に用いられるなど超伝導体に関する研究は応用性にも富んでいる。

- この発見の重要性を強調
- 能動体の方が力強い

# 文章の修正例

## 各文の修正

### 1.1 超伝導

超伝導はその発見から100年が過ぎたが、今なお活発な研究が行われている。この超伝導を発見したのはオランダのKammerling Onnesである。1911 年、彼は水銀の電気抵抗が約4.2ケルビン以下で0になるという驚くべき現象を発見した(図1.1)。この現象は超伝導と名付けられ、以後様々な形で研究が行われた。しかし、超伝導のメカニズムはその発見から半世紀近くもの間、謎のままであった。1957 年に発表されたBardeen-Cooper-Schrieffer (BCS) 理論によって、超伝導の基本的なメカニズムがようやく解明された。

1986 年、Bednorz とMullerはLaとBaを含む銅酸化物が約30 Kで超伝導を示すことを発見した。これは、当時の常識を覆す大発見であった。以後、高温超伝導に関する研究は続き、現在では高圧下で約160 Kの超伝導転移温度を持つ物質も発見されている。近年では鉄系超伝導物質が発見されるなど、未だ研究が最も盛んな分野の一つである。またMRI やSQUID に用いられるなど超伝導体に関する研究は応用性にも富んでいる。

- この発見の重要性を強調
- 能動体の方が力強い

# 文章の修正例

## 各文の修正

### 1.1 超伝導

超伝導はその発見から100年が過ぎたが、今なお活発な研究が行われている。この超伝導を発見したのはオランダのKammerling Onnesである。1911 年、彼は水銀の電気抵抗が約4.2ケルビン以下で0になるという驚くべき現象を発見した(図1.1)。この現象は超伝導と名付けられ、以後様々な形で研究が行われた。しかし、超伝導のメカニズムはその発見から半世紀近くもの間、謎のままであった。1957 年に発表されたBardeen-Cooper-Schrieffer (BCS) 理論によって、超伝導の基本的なメカニズムがようやく解明された。1986 年、Bednorz と MullerはLaとBaを含む銅酸化物 が約30 Kで超伝導を示すことを発見した。これは、当時の常識を覆す大発見であった。以後、**高温超伝導**に関する研究は続き、現在では高圧下で約160 Kの超伝導転移温度を持つ物質も発見されている。近年では鉄系超伝導物質が発見されるなど、未だ研究が最も盛んな分野の一つである。またMRIやSQUID に用いられるなど超伝導体に関する研究は応用性にも富んでいる。

• 専門用語は説明が必要  
(うまく文章中に入れ込む)

# 文章の修正例

## 各文の修正

### 1.1 超伝導

超伝導はその発見から100年が過ぎたが、今なお活発な研究が行われている。この超伝導を発見したのはオランダのKammerling Onnesである。1911 年、彼は水銀の電気抵抗が約4.2ケルビン以下で0になるという驚くべき現象を発見した(図1.1)。この現象は超伝導と名付けられ、以後様々な形で研究が行われた。しかし、超伝導のメカニズムはその発見から半世紀近くもの間、謎のままであった。1957 年に発表されたBardeen-Cooper-Schrieffer(BCS) 理論によって、超伝導の基本的なメカニズムがようやく解明された。1986 年、Bednorz と MullerはLaとBaを含む銅酸化物 が約30 Kで超伝導を示すことを発見した。これは、当時の常識を覆す大発見であった。**このように30 Kを超えるような超伝導転移温度を持つ銅酸化物高温超伝導体に関する研究はその後続き、**現在では高圧下で約160 Kの超伝導転移温度を持つ物質も発見されている。近年では鉄系超伝導物質が発見されるなど、未だ研究が最も盛んな分野の一つである。またMRI やSQUID に用いられるなど超伝導体に関する研究は応用性にも富んでいる。

•専門用語は説明が必要  
(うまく文章中に入れ込む)

# 文章の修正例

## 各文の修正

### 1.1 超伝導

超伝導はその発見から100年が過ぎたが、今なお活発な研究が行われている。この超伝導を発見したのはオランダのKammerling Onnesである。1911 年、彼は水銀の電気抵抗が約4.2ケルビン以下で0になるという驚くべき現象を発見した(図1.1)。この現象は超伝導と名付けられ、以後様々な形で研究が行われた。しかし、超伝導のメカニズムはその発見から半世紀近くもの間、謎のままであった。1957 年に発表されたBardeen-Cooper-Schrieffer (BCS) 理論によって、超伝導の基本的なメカニズムがようやく解明された。1986 年、Bednorz とMullerはLaとBaを含む銅酸化物 が約30 Kで超伝導を示すことを発見した。これは当時の常識を覆す大発見であった。このように30 Kを超えるような超伝導転移温度を持つ銅酸化物高温超伝導体に関する研究はその後も続き、現在では高圧下で約160 Kの超伝導転移温度を持つ物質も発見されている。近年では鉄系超伝導物質が発見されるなど、**未だ研究が最も盛んな分野の一つである**。またMRI やSQUID に用いられるなど超伝導体に関する研究は応用性にも富んでいる。

・トピックセンテンスと内容が若干かぶるので修正

# 文章の修正例

## 各文の修正

### 1.1 超伝導

超伝導はその発見から100年が過ぎたが、今なお活発な研究が行われている。この超伝導を発見したのはオランダのKammerling Onnesである。1911 年、彼は水銀の電気抵抗が約4.2ケルビン以下で0になるという驚くべき現象を発見した(図1.1)。この現象は超伝導と名付けられ、以後様々な形で研究が行われた。しかし、超伝導のメカニズムはその発見から半世紀近くもの間、謎のままであった。1957 年に発表されたBardeen-Cooper-Schrieffer (BCS) 理論によって、超伝導の基本的なメカニズムがようやく解明された。1986 年、Bednorz とMullerはLaとBaを含む銅酸化物 が約30 Kで超伝導を示すことを発見した。これは当時の常識を覆す大発見であった。このように30 Kを超えるような超伝導転移温度を持つ銅酸化物高温超伝導体に関する研究はその後も続き、現在では高圧下で約160 Kの超伝導転移温度を持つ物質も発見されている。近年では鉄系超伝導物質が発見されるなど、**超伝導研究はさらなる広がりを見せている**。またMRI やSQUID に用いられるなど超伝導体に関する研究は応用性にも富んでいる。

・トピックセンテンスと内容が若干かぶるので修正



# 文章の修正例

## 各文の修正

### 1.1 超伝導

超伝導はその発見から100年が過ぎたが、今なお活発な研究が行われている。この超伝導を発見したのはオランダのKammerling Onnesである。1911 年、彼は水銀の電気抵抗が約4.2ケルビン以下で0になるという驚くべき現象を発見した(図1.1)。この現象は超伝導と名付けられ、以後様々な形で研究が行われた。しかし、超伝導のメカニズムはその発見から半世紀近くもの間、謎のままであった。1957 年に発表されたBardeen-Cooper-Schrieffer (BCS) 理論によって、超伝導の基本的なメカニズムがようやく解明された。1986 年、Bednorz とMullerはLaとBaを含む銅酸化物 が約30 Kで超伝導を示すことを発見した。これは当時の常識を覆す大発見であった。このように30 Kを超えるような超伝導転移温度を持つ銅酸化物高温超伝導体に関する研究はその後も続き、現在では高圧下で約160 Kの超伝導転移温度を持つ物質も発見されている。近年では鉄系超伝導物質が発見されるなど、超伝導研究はさらなる広がりを見せている。またMRI やSQUID に用いられるなど超伝導体に関する研究は応用性にも富んでいる。

- もう少し熱意を込める
- 略語の説明

# 文章の修正例

## 各文の修正

### 1.1 超伝導

超伝導はその発見から100年が過ぎたが、今なお活発な研究が行われている。この超伝導を発見したのはオランダのKammerling Onnesである。1911 年、彼は水銀の電気抵抗が約4.2ケルビン以下で0になるという驚くべき現象を発見した(図1.1)。この現象は超伝導と名付けられ、以後様々な形で研究が行われた。しかし、超伝導のメカニズムはその発見から半世紀近くもの間、謎のままであった。1957 年に発表されたBardeen-Cooper-Schrieffer (BCS) 理論によって、超伝導の基本的なメカニズムがようやく解明された。1986 年、Bednorz とMullerはLaとBaを含む銅酸化物 が約30 Kで超伝導を示すことを発見した。これは当時の常識を覆す大発見であった。このように30 Kを超えるような超伝導転移温度を持つ銅酸化物高温超伝導体に関する研究はその後も続き、現在では高圧下で約160 Kの超伝導転移温度を持つ物質も発見されている。近年では鉄系超伝導物質が発見されるなど、超伝導研究はさらなる広がりを見せている。また、超伝導は磁気共鳴イメージング (MRI) や超伝導量子干渉デバイス (SQUID) などに応用され、実用面でも重要な技術になってきている。

- もう少し熱意を込める
- 略語の説明



# 文章の修正例

## 第一段落の修正まとめ

### 1.1 超伝導

超伝導はその発見から100年が過ぎたが、今なお活発な研究が行われている。この超伝導を発見したのはオランダのKammerling Onnesである。1911 年、彼は水銀の電気抵抗が約4.2ケルビン以下で0になるという驚くべき現象を発見した(図1.1)。この現象は超伝導と名付けられ、以後様々な形で研究が行われた。しかし、超伝導のメカニズムはその発見から半世紀近くもの間、謎のままであった。1957 年に発表されたBardeen-Cooper-Schrieffer(BCS) 理論によって、超伝導の基本的なメカニズムがようやく解明された。1986 年、Bednorz とMullerはLaとBaを含む銅酸化物 が約30 Kで超伝導を示すことを発見した。これは当時の常識を覆す大発見であった。このように30 Kを超えるような超伝導転移温度を持つ銅酸化物高温超伝導体に関する研究はその後も続き、現在では高圧下で約160 Kの超伝導転移温度を持つ物質も発見されている。近年では鉄系超伝導物質が発見されるなど、超伝導研究はさらなる広がりを見せている。また、超伝導は磁気共鳴イメージング(MRI) や超伝導量子干渉デバイス(SQUID)などに応用され、実用面でも重要な技術になってきている。

# まとめ

【段階1】見た目や文法の問題

→ 美しい体裁、正しい文法・記法

【段階2】正確かつストレスがないように伝える

→ 論理構造を意識した道案内

【段階3】内容の面白さ・重要さを伝える

→ 重要な点の明示

ポジティブに力強く書く

ただし、上手い文章を書こうとしすぎて筆が止まってしまうと本末転倒。文章をどんどん書く中でいい文章の書き方を身につけていってください。

# 参考文献

- 見延庄士郎：理系のためのレポート・論文完全ナビ  
（講談社サイエンティフィク、2008）
- 木下是雄：理科系の作文技術（中公新書、1981）
- 日本物理学会編：科学英語論文のすべて（丸善、1984）
- メアリ・K・マカスキル著 片岡英樹 訳・解説：  
NASAに学ぶテクニカルライティング（京都大学学術出版会）

# ミニレポート課題

- ・前期の課題演習の内容を説明する文章を作成して下さい。
- ・A4半分～1枚程度、3～5段落程度にまとめてください。

● 締切：1月15日（月）

（できれば）Word形式、メールで提出

注意点：

本日の内容を踏まえて書くこと。とくにトピックセンテンスに注意。  
一度書いた後、しっかり読み直して校正すること。