

# (英語での)論文執筆： アドバイス

小松英一郎

(マックスプランク 宇宙物理学研究所)

2019年11月27日 (ver. 0)

2019年11月30日 (ver. 1)

2019年12月 1日 (ver. 1.1)

第50回 天文・天体物理若手夏の学校, 2020年8月20日 (ver. 2)

# 文章力は成功への近道

- 世界中の研究者は、みんな良い研究をしている。どこで差をつければ良いか？
- **確実に効果をもたらすのは文章力！**
  - 「文章力」は広い言葉だが、今の場合は「**早く、正確に、簡潔に、伝わる論文を書く能力**」と読み替えて良い
- 良い研究をしても、文章を書くのが苦手・好きでないために論文執筆が遅くなり、業績に悪影響が出る人は大量にいる
  - もったいなさすぎ

# 文章力は成功への近道

- 早く、正確に、簡潔に、伝わる論文を書く能力を身につけられれば、**無敵**
- 後世に残る論文を書けるかどうかは運もあるが、文章力を磨くことは誰にでもできる。後は、努力するかしないかだけ

# 英語力の問題ではない

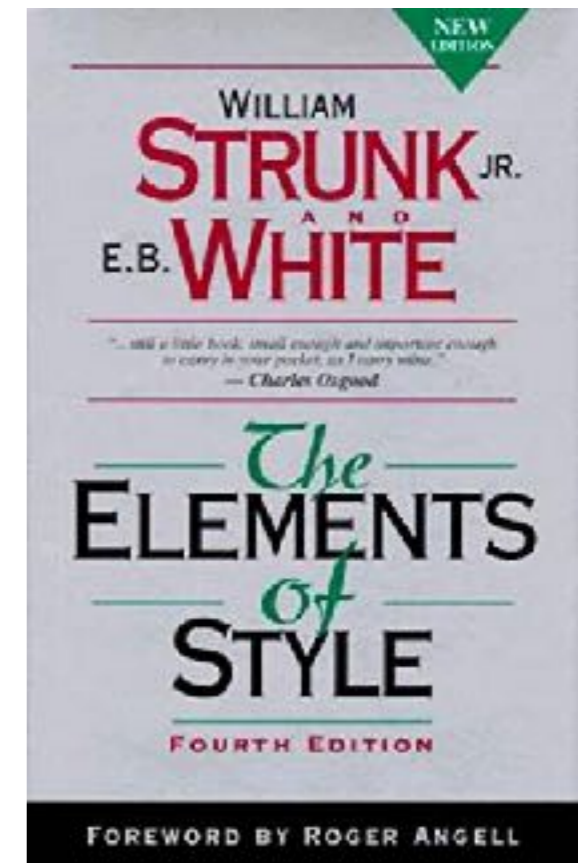
- 英語だから、論文の文章が下手とか思ってませんか？ それは大きな誤解
  - 英語ができて、文章力が伴っていなければ同じこと
  - 日本語でしっかりした文章を書く人は、拙い英語であっても良い文章を書く
- 結局は、語学力の問題ではなく、文章力の問題
  - 僕の研究グループのメンバーはみんな英語が堪能だが、文章力はまちまち。ネイティブスピーカーでも文章が上手とは限らない。日本人でも日本語の文章が苦手な人がいるのと同じ

# 文章の練習は、筋トレ

- 筋トレは、好き・苦にしない人と、すごく嫌い・苦手な人に分かれる。
  - 嫌い・苦手でも、やれば**必ず**力がつく
- 文章を書くことも、好き・苦にしない人と、すごく嫌い・苦手な人に分かれる。
  - 絶対に必要な素養なので、「書かない」という選択肢はない。  
それなら、いやでも練習するしかない
  - **やはり、やれば必ず力がつく！** 研究は、やっても成果が出るとは限らないが、文章の練習は、やれば必ず成果が出る。

# 今日から始める筋トレ

- まずは、Strunk & Whiteの***The Elements of Style (Fourth Edition)***を買って読むこと
  - 薄い本だが、簡潔な文章を書くためのコツが詰まった名著、バイブル。僕の指導教官だったDavid Spergelに勧められて読んだら、文章力が劇的に改善し、その後の研究人生が変わった
- 僕がここまで言っているのに、こんな薄い本すら読まない怠け者には、何を言っても無駄



どの言語で論文を書く場合にも当てはまる

# 絶対的な指針

- **書きっぱなしで推敲しないなんて、ありえない**
  - 文章は、宝石の原石。磨かなければ、光らない
  - 一回で書いた文章が、良いわけがない
- **推敲 ≠ 誤字・脱字の訂正**
  - 推敲とは、「文章を練り直すこと」

どの言語で論文を書く場合にも当てはまる

# 絶対的な指針

- 推敲する際に自分に問いかけること

- この文章は、もっと短くできないか？

Elements of Styleの教え：

簡潔な文章こそが正義

- この文章は、必要か？

- この文章は、理解しやすいか？

- 論文は、自分のためだけではなく、読者のためにも書いている。

「理解してもらいたい」と強く思うことが重要だし、どうやったらより理解してもらえるか、を常に問いかけよう



# 印刷して読み返そう

- パソコンのモニターや、タブレットで文字を追っていても、なかなかきちんとした推敲はできない
- ある程度まで論文が書けたら、紙となってくれた木材にお礼を言いつつ、論文を印刷しよう。そして、丁寧に読み込んでいこう。必ずや改善点が見つかるはず

# 他者のコメントは宝

- 「必死になって書き、推敲を重ねた文章を、指導教官・共同研究者・同僚に、こっぴどく批評され、コテンパンに手直しされた。」
- 誰にでもある経験ですが、ここで挫けたり、腹を立てたりしても前へ進めません。むしろ、文章力を高めるチャンスだと思おう。
- 全ての批評・コメントが的を得ているとは限らないし、もしかしたら、ほぼ全てが的外れかもしれない。でも、中には良いコメントもあるかもしれない。それを取り入れて、着実に進化しよう。
- 批評されたり、手直しされたりしているうちが花。誰かが、その貴重な時間を割いて、あなたの文章を読み、コメントまでしてくれているのです。気分を害する前に、まずは感謝しよう。

# 具体例

# 悪い例

- In this paper, it is shown that it is possible to utilize adaptive optics in order to obtain images that are diffraction limited even from ground-based telescopes despite atmosphere
- **受動態は文章が長くなるので、できるだけ避ける**
  - it is shown => we show
- **冗長な言葉は、短い言葉に置き換える**
  - it is possible to utilize => we can use
  - in order to => to
  - images that are diffraction limited => diffraction-limited images
- **一文が長すぎなので、二つに分ける**

# 推敲の後

- In this paper, it is shown that it is possible to utilize adaptive optics in order to obtain images that are diffraction limited even from ground-based telescopes despite atmosphere



**推敲！**

- In this paper, we show that we can use adaptive optics to obtain diffraction-limited images. We can do this even from ground-based telescopes, despite atmosphere.

**30 words => 27 words**

短くなっただけでなく、  
よりストレートな表現になった

# 同じ事を言うのに、 表現を変えない

- ポエムを書いているのではなく、論文を書いているのである。わかりやすさが最優先。
- 悪い例：The black line represents the carbon abundance, the red curve denotes the amount of oxygen, nitrogen is shown by the blue line, and sodium is depicted by the orange curve
- line/curve => lineに統一
- represent/denote/show/depict => 全部同じ意味なのだから、同じ言葉を使う
- 同じ事を言っているのに能動態と受動態を混ぜるとかありえない

# 推敲の後

- The black line represents the carbon abundance, the red curve denotes the amount of oxygen, nitrogen is shown by the blue line, and sodium is depicted by the orange curve



- The black line shows the carbon abundance, the red line shows the oxygen, the blue line shows the nitrogen, and the orange line shows the sodium.

**まだ長く、冗長。さらに推敲**

# 推敲の後

- The black line represents the carbon abundance, the red curve denotes the amount of oxygen, nitrogen is shown by the blue line, and sodium is depicted by the orange curve



- The black, red, blue, and orange lines show the abundance of carbon, oxygen, nitrogen, and sodium, respectively.



# 推敲の後

- The black line represents the carbon abundance, the red curve denotes the amount of oxygen, nitrogen is shown by the blue line, and sodium is depicted by the orange curve



- The black, red, blue, and orange lines show the abundance of carbon, oxygen, nitrogen, and sodium, respectively.

そもそも、なぜ最初のひどい文章が生まれてしまうかと言うと、最初に図を書いた時には黒線しかなく、その後、新しい線を足すたびに文章を付け加えていったため。最後に推敲しなかったから、大変なことになった

どの言語で論文を書く場合でも、

# ストーリーを大切に

- 論文は、研究日誌ではない
- 試行錯誤の過程を書く必要はなく、結論へ導く最短距離を見つけよう
- 論文の各章・各節・ひいては各段落に至るまで、そこで「何を一番伝えたいか」を決めて、そこへたどり着くまでの簡潔なストーリーを、できるだけ少ない文字数で書ききる

# 悪い例

- First, we used an infrared camera to observe this star. This resulted in a poor image quality due to a bad weather. We tried to obtain images at different times of the day, but failed. Second, we used an ultraviolet camera, but it did not record any signals due to atmospheric absorption. We tried a few different locations including the top of Mt. Fuji, but failed again. Finally, we obtained a good image quality with a camera in the visible wavelength.

失敗例も重要だが、まずは何がうまくいったかを教えて欲しい。  
苦勞したのはわかるし、苦勞した事を伝えたい気持ちもわかる  
が、大多数の忙しい読者にはどうでも良いことである

# 推敲の後

- First, we used an infrared camera to observe this star. This resulted in a poor image quality due to a bad weather. We tried to obtain images at different times of the day, but failed. Second, we used an ultraviolet camera, but it did not record any signals due to atmospheric absorption. We tried a few different locations including the top of Mt. Fuji, but failed again. Finally, we obtained a good image quality with a camera in the visible wavelength.



- We find that a camera in the visible wavelength gives the best image quality. We also tried infrared and ultraviolet cameras at various times and locations, but they all failed due to bad weathers and atmospheric absorption.

# むやみにveryとか使わない

- The data we obtained were very noisy
  - “very”って、何に比べて？ 定量的ではない
  - 定量的に言わないのなら単に「The data we obtained were noisy」
  - 普段よりnoisyと言いたいのなら「The data we obtained were noisier than usual」

# むやみにmoreoverとか使わない

- In addition, Moreover, Furthermore, Besides, On the other hand, ...
- 文と文の間に思わず使ってしまうけど、本当に必要？
- We integrate Eq.(1) from  $x=0$  to 1. In addition, we search for a solution of Eq.(2). On the other hand, Eq.(3) is hard to solve because of singularity at  $y=0$ . Moreover, Eq.(3) contains complex variables, which makes it difficult to interpret. Besides, the relation between Eq.(3) and the other equations is unclear. As a result, we do not consider Eq.(3) in this paper.

# むやみにmoreoverとか使わない

- We integrate Eq.(1) from  $x=0$  to 1. In addition, we search for a solution of Eq.(2). On the other hand, Eq.(3) is hard to solve because of singularity at  $y=0$ . Moreover, Eq.(3) contains complex variables, which makes it difficult to interpret. Besides, the relation between Eq.(3) and the other equations is unclear. As a result, we do not consider Eq.(3) in this paper.



- We integrate Eq.(1) from  $x=0$  to 1. We also search for a solution of Eq.(2). Eq.(3) is hard to solve and interpret because of singularity at  $y=0$  and complex variables. Since the relation between Eq.(3) and the other equations is unclear, we do not consider Eq.(3) in this paper.

# 推敲してみよう！

- In this paper, it is shown that very massive stars explode at the end of their life time owing to the fact that heavy stars cannot stop collapse due to their own very strong gravity when they run out of hydrogen to burn. Neutron stars or black holes are left after explosion depending on how heavy the stars were. Moreover, the explosion makes a shock wave, which sweeps gas around the exploding star and creates the so-called “supernova remnant (SNR)” that emits light at various wavelengths. In addition, typical spectra of SNR were calculated using computer simulations, and they depict very many emission lines corresponding to highly ionized elements such as iron, silicon, and magnesium. These lines represent the fact that SNR is heated to very high temperature in order to produce X-ray emission.



# 推敲してみよう！

- In this paper, ~~it is shown~~ <sup>we show</sup> that ~~very~~ <sup>Massive</sup> massive stars explode at the end of their life time. ~~owing to the fact that heavy~~ <sup>Massive</sup> stars cannot stop collapse due to their own very strong gravity when they run out of hydrogen to burn. Neutron stars or black holes ~~are left~~ <sup>remain</sup> after explosion depending on ~~how heavy the stars were.~~ <sup>the mass of stars</sup> Moreover, the explosion makes a shock wave, which sweeps gas around the exploding star and creates the so-called “supernova remnant (SNR)” ~~that~~ <sup>It</sup> emits light at various wavelengths. ~~In addition, typical spectra of SNR were calculated using computer simulations, and they depict very many emission lines corresponding to highly ionized elements such as iron, silicon, and magnesium. These lines represent the fact that SNR is heated to very high temperature in order to produce X-ray emission.~~ <sup>We used computer simulations to calculate typical spectra of SNR.</sup> <sup>They show</sup> <sup>of</sup> <sup>show</sup>

# 推敲してみよう！

- In this paper, we show that massive stars explode at the end of their life time. Massive stars collapse due to their own strong gravity when they run out of hydrogen to burn. Neutron stars or black holes remain after explosion depending on the mass of stars. The explosion makes a shock wave, which sweeps gas around the exploding star and creates the so-called “supernova remnant (SNR)”. It emits light at various wavelengths. We used computer simulations to calculate typical spectra of SNR. They show emission lines of highly ionized elements such as iron, silicon, and magnesium. These lines show that SNR is heated to high temperature to produce X-ray emission.

文章をスッキリと短くできたら、  
気持ちいいでしょう？

# まとめ

- 論文執筆が苦手なのを、語学力だけのせいにならない
  - 日本語で書くのも苦手ではないですか？
  - 必要なのは文章力であって、語学力ではない
  - 「何を一番伝えたいか」を決めて、そこへたどり着くまでの簡潔なストーリーを、できるだけ少ない文字数で書く
  - まずは、Strunk & Whiteの***The Elements of Style (Fourth Edition)***を買って読むこと。話はそれから。

