

# 科学技術論文作成を目指した作文指導： 専門教員と日本語教師の視点の違いを中心に

著者	深澤 のぞみ
著者別表示	Fukasawa Nozomi
雑誌名	日本語教育
巻	84
ページ	27-39
発行年	1994-11-01
URL	<a href="http://doi.org/10.24517/00000234">http://doi.org/10.24517/00000234</a>



# 科学技術論文作成を目指した作文指導

## —専門教員と日本語教師の 視点の違いを中心に—

深澤 のぞみ

### 要 旨

大学の理工系学部、大学院で学ぶ留学生のためには、留学生が自分の専門を扱った論文が書けるようになるための作文指導が求められる。科学技術作文でもっとも重要なのは、客観的に事実を正確に述べることであり、そのために曖昧さを排除した語や表現の使い方の指導が必要になってくる。本稿では、これらについて実際の作文を専門教員がどんな視点で添削するかということを通して、科学技術作文指導のあり方を考察した。

その結果、専門教員の視点としては、一般的な語や表現、あるいは専門用語の他に、一般の語や表現でありながら正確さを期すために限定されて使われる「準専門用語」とでも言うべきものがあることがわかった。科学技術作文の指導の際には、早くから指導に加えていく必要があると思われる。

【キーワード】 科学技術日本語、科学技術論文、作文指導、専門用語、準専門用語

### 1. はじめに

理工系の大学及び大学院で学ぶ留学生はそれぞれの分野で日本語を使って研究を進めるだけでなく、発表をしたり、さらには学会論文や学位論文などの研究論文を書かなければならない場合もある。特に大学院で学ぶ留学生は、日本語学習過程の比較的早いうちから、専門の内容を日本語で論じた論文を書いたり発表することを求められることが多いようである<sup>(1)</sup>。また仁科(1991)や古城(1992)も、理工系学部、大学院に学ぶ多くの留学生が論文やレポートの書き方の指導を希望していることを報告している。このため今では、日本語の初級段階の学習を終えた留学生に対して行われていた、従来の一般的な作文指導とは違った指導が求められるようになっていく。

それでは、一般的な作文と、専門の内容を扱った作文とはどう違うのだろうか。木下(1981)は、理科系の人から他人に読んでもらうことを目的とする文書は情報と意見だけの伝達を使命としている、と述べている。このためには、主題について述べるべき事実と意見を十分に精選し、それらを、事実と意見を峻別しながら、順序よく、明快・簡潔に記述することが必要だとしている。また篠田(1986)は、理科系に限らず、自分の考えや意見、あるいは経験を、読者に提供する文章を実用文と呼んで、文学的文章や他人に読まれることを目的としない日記やメモとは一線を画している。またさらに、事実を正確に伝えることを目的とした文章においては、できるだけ誤解を排除しなければならないので、どのようにでも解釈できる用語の使用は避けなくてはならないと述べている。

そうだとすると、理科系の作文指導に必要な項目として、大きく分けると一つには情報または意見を論理的に説明するための表現や書法の指導、もう一つには語の使用法の指導の二つが考えられる。特に後者の用語の使用法に関しては、専門用語の扱い、または必ずしも専門用語ではないが理科系特有の正確さを期すための用語の使い方が重要な問題となってくると考えられる。

一方、日本語教育において、現在論文作成を目標とした作文指導については、現在そう数多くの実践報告や論著があるわけではない。佐藤(1993)は、理工系ではないが論文作成を目指した作文指導には、1)文章の基本的な書法、2)話しことばと書きことばの相違、3)数値、図表の扱い方、4)引用の仕方、注の付け方、5)文章の構成の仕方、の5つの項目が共通の指導項目として考えられるとし、これらに従った実際の指導を行っている。また林(1993)らは、理工系大学院留学生への作文指導を、「理工系留学生のための日本語教育プログラム」の中で行っている。このプログラムの最終目的は「科学技術論文作成能力の養成」であり、日本語教師が担当する作文クラスと、専門教官が担当する論文クラスの二つで、作文指導が行われている。作文クラスで一般的な「情報伝達を第一にした作文」の指導を行い、その上級クラスとしての論文クラスで、科学技術論文に必要な数値、図表の扱い、定型表現、理論的な組み立てによるパラグラフ作成などの指導がなされている。

林(1993)の報告にもあるように、理工系専門の教員が自ら科学技術論文作成を目指した指導を行い、日本語教師はその前の一般的な日本語を中

心とした段階を受け持つのが理想的であろう。しかし現実にはなかなかそういう機会は得られないことが多い。そこで日本語教師が専門教員の視点を持って、科学技術論文そのものではないにせよ、ある程度それに近い内容の作文を指導するためには、どのようなことが必要になるのだろうか。

本稿では、専門教員が留学生の科学技術論文を指導する際にどんなことを問題にしているのかについて調査し、日本語教師がそれをどう科学技術論文作成を目標にした作文指導の場で生かせるかを探った。具体的には、専門教員が持っていて日本語教師に欠けているのではないかと思われる視点に、一つは当然のことだが専門知識、専門用語に関するものがあつた。さらに日本語教育の場で重要と思われるものに、一見すると一般のことばでありながら、科学技術文特有の正確さを期するために、より限定した意味で使われている語や表現—「準専門用語」とでもいうべきものに関する視点が見られた。以下、それについて詳しく論じていきたい。

## 2. 調査の手順

筆者が指導しているクラスで、学習者に科学技術的な内容を扱った作文を書かせ、その作文を実際に複数の理工系専門教員に添削してもらった。筆者も同じものを添削し、専門教員の添削との比較を行った。また添削後、専門教員に内容についてインタビューを実施し、それもあわせて考察を試みた。

### 2-1 作文指導を行ったクラスの背景

このクラスは、日本語の初級段階を終えたばかりの学習者二人（非漢字圏の工学部大学院博士課程、非漢字圏の工学部大学院修士課程）を対象に行われた。筆者は1993年6月から週2回（1回90分）を担当し、現在も続行中である。このクラスでは『日本語中級表現文型中級Ⅰ、Ⅱ』（筑波大学日本語教育研究会 1992）と『理工系を学ぶ人のための科学技術日本語案内』（山崎他1992）を中心に指導を行っている。これらのテキストで扱われる内容に沿って、「話す」「書く」というプロダクションを伴うものを中心に活動を組んでいる。この学習者たちは他にも週2回、読解、聴解を中心としたクラスでの指導を受けている。従って、このクラスでは作文の指導だけが行われるのではないし、また科学技術日本語だけの指導が行われるものでもない。しかし「話す」「書く」で扱われるトピックとしては、なるべく科学技術的な内容、あるいは学習者の専門に近い内容を選ぶようにし、

その結果として科学技術論文作成、もしくは発表を目指したものとなるようにした。

## 2-2 作文授業の実際

このクラスは上記にもあるように作文指導だけのクラスではなく、作文はこのクラスで導入された表現を実際に運用するための練習として課されたものである。しかし先にも述べたように、読み手に情報を明快・簡潔に提供するのが科学技術を扱う作文だということを意識して作文指導を行った。この期間で実際に学習者が書いた作文は、具体的には以下の1)から4)のトピックについてのものである。1)～4)の課題に必要な表現は、テキストなどの指導で導入し、十分練習をした上で、仕上げの意味で作文を書くように指示してある。またそれぞれの作文は、約400～600字程度で書くよう指示した。

### 1) 自分の住んでいた町の説明

「である体」を使う。左右、東西南北など存在を表す表現を使って、自分の町を主観を交えずに客観的にレポートする。

### 2) 自分の国についての説明

面積、人口、人口密度など実際の数字を使って、数量的に出身国の説明をする。

### 3) 自分の専門の知識

専門用語を使いながら、自分の専門を説明する。

### 4) 実際の実験結果を使ったレポート

「徐々に上昇する」「急激に変化する」「～につれて……」など変化や変化の過程を表す表現を使って、実際の実験結果をレポートする。

## 2-3 資料の収集

調査の資料として、前節に述べた作文指導において学習者が書いた作文のうち、3)の専門の説明と4)の実際の実験結果のレポートの二種類を選択した。その理由としては、それらがともに専門用語を多く使った内容であること、また4)は数値、図表を扱ったものであり、より専門性の高い内容で科学技術論文に近いものであることがあげられる。

これらのテーマで学習者が書いた作文を、理工系専門教員二人に添削を依頼し、また同時に筆者自身も添削を試みた。添削の依頼に応じた専門教員は、一人は化学系、もう一人は工学系で、ともに留学生を指導し専門の論文の添削などの経験も持っている。作文を書いた学習者とは、必ずしも

専門は同じではない。さらに、専門教員には添削後にインタビューを行い、添削をした理由などを必要に応じ聞いた。

### 3. 調査結果と分析

先に述べた二種類の作文について、専門教員が添削したものと筆者自身が添削したものとを比較し分析した。

添削例のケースを分析するにあたって、いくつかの観点を決めた。まずは伝えたい内容を客観的に伝えるための基本的な表現や語の使い方である。さらに書きことばと話しことばの違いが挙げられる。また専門用語の扱い方、さらに専門用語とは言えないが、正確さを期すための表現や論文やレポートに特有なことばの使い方なども含まれる。

以後、これらの観点にしたがって、実際の資料を分析していく。なお分析結果を数値的に考察することも必要であるが、今回は扱ったケースの数が限られており、数量的分析はあまり意味がないと思われたので見送った。

#### 3-1 ケース1

このケースは学習者が自分の専門を説明する作文で、放射線化学についてのものである。化学系の教員にとっては専門の分野と近いものであり、工学系教員にとっては専門外のものとなる。以下、原文と添削例は資料に示す。

添削された語彙の種類に関して、専門用語の問題についてはこのケースでは見られないが、化学系の専門教員が、「物質におよぼす効果」を「影響」と直している。このことについてインタビューしてみたところ、科学技術の用語としては、「効果」はプラスの場合、「影響」はマイナスの場合と使い分けているので、ここでは「影響」の方がふさわしいと判断したとの回答を得た。

また2段落目に「…の種類にはたくさんあるが…」の「たくさん」を工学系の教員が「種々」と直している。これについて、「たくさん」ということばは多いか少ないかを主観的に表したものであり、論文の中に使うと曖昧さが出てしまう。ここでは単数か複数かが明確になることが大事であると述べている。すると日本語教師（筆者）が「たくさん」を「多い」と直しているのは、単に話しことばを書きことばに直したに過ぎないことになり、曖昧さを残してしまったことになるとも言える。

その他、注目される点として挙げられるのが、表現の問題である。3人

の添削者が共通に直しているのが、2段落目の「強誘電体の種類にはたくさんあるが、代表されるものにチタン酸バリウムである。」の文と、「研究の目的は、チタン酸バリウムに放射線を照射したあとでどのような化学変化が起こるかを調べる。」の文である。この二つの文に共通しているのは、文の主部とそれに対応する文の終わりの部分のつながりが正しくないために、文がねじれてしまっていることである。この問題は科学技術日本語の問題ではなく、一般の日本語の指導上の問題だとも言えるが、論理的な表現が求められる科学技術文の指導の際には特に重要なものとなっている<sup>(2)</sup>。

### 3-2 ケース2

次のケースもケース1と同じで、学習者が材料力学の専門の説明をしたものである。このケースでまず言えるのは、一般的な説明文としての構造があやふやなため、表面上の語彙や表現の添削だけでは問題の解決にならないことである。化学系の教員は専門外であり、添削後のインタビューでも、内容そのものがわからないので添削に限界があると述べている。それに対し、工学系の教員は専門が近いので、学習者が書こうとした内容を理解し、それに合わせ大幅に表現や文の構造を変えている。

「曲げ疲労試験の時、試験片の破壊強度の……」という部分で、二人の専門教員は「曲げ疲労試験によって得られる」「曲げ疲労試験で生じる」のように直しているが、日本語教師の添削では「曲げ疲労試験の時」のままである。ここでは漠然と「曲げ疲労試験が行われる時」を指しているのではなく、「曲げ疲労試験」と「破壊強度」の因果関係をはっきりさせて、「疲労試験の結果生じる破壊強度」の意味を正確に示す必要があるものと思われる。

語彙のレベルでは、「する」が「行う」に、「だから」が「したがって」のように直されている。これは話しことばと書きことばの違いである。しかしまたこれらは論文に特有な、よく使われる語でもあるということがあろう。

### 3-3 ケース3

ケース3は実際の実験の結果をレポートするという課題で書かれたものである。実際のグラフに現れた変化の過程を客観的に報告することが、この課題の主目的である。

まず時間の経過を述べている部分は、専門教員も日本語教師もそれぞれ

直している。日本語教師が、「短い時間で静的強度が……」を「短い間」と直している。しかしこれを書いた留学生が「短い時間で」「中時間で」としてゐるのを見ると、「一定の状態にあった時間が短い」ことを言いたかったのではなく、全体の時間の流れに焦点を当てて、3つの段階に分けてそれぞれについて述べようとしていることがわかる。日本語教師の図の読み取り方に問題があったようである。

ここでは二人の専門教員が「静的強度」を、それぞれ「曲げ静的強度」と「曲げ強度」のように直しており、グラフの'Flexural strength'の訳としてはこの方がふさわしいと述べている。これは専門用語の問題である。

#### 4. 分析のまとめと日本語教育への応用

##### 4-1 分析のまとめ

3つのケースを具体的に見てきたことを整理すると、作文の指導への視点として、いくつかのポイントが考えられる。具体的には、(1)一般的日本語の範囲での問題点、(2)書きことば、話しことばの違い、(3)「準専門用語」—書きことば/話しことばの違いというより、科学技術の内容を扱うことばとして、曖昧さを排除した語及び表現、また科学技術文によく用いられる語、表現、(4)専門用語、専門用語に関する表現の扱いなどである。

この調査を行なってみて重要さを改めて認識したものとして、(3)「準専門用語」の問題が挙げられる。いわゆる専門用語はその専門分野によって使われる範囲が限定されているわけだから、その定義内容をよく理解した上で使われていると思われる。しかし我々が見落としがちなのは、一般的な日本語としてはごく自然な語でも、正確さを期すために科学技術文の中では使われないものがあるということと、また一般的な日本語の中で使われる場合に比べて、科学技術文の中では指し示す意味の範囲が限定されている場合があることである。

たとえばケース1にあったように「たくさん」という語は主観的な意味を持ち、科学技術文の中では曖昧さが出てしまうため、もっと正確に表現できる語を選ばなければならない。これと似たような例として、先にあげた篠田(1986)は、たとえば「実験値から求められたB(E2)の値を入れて計算を補正すると図のように良く一致した。」の「良く」は曖昧さが出て適切ではないとし、この場合は「完全に一致した」の方が明確であると述べている。またケース1の「効果」→「影響」のような問題もある。—



般的な語の使い分けよりさらに厳密に、プラスの場合は「効果」、マイナスの場合は「影響」と使用範囲を限定しなければならない。同じような例として『理工学を学ぶ人のための科学技術日本語案内』によると、「温める」は科学技術用語としては使われず、「加温する」「熟する」「強熟する」などのように意味を限定して使い分けがなされるそうである。また判断の結果を表す文末表現も、書き手の確信度によって「～である」(断定できるほど確かだ)、「～がわかる」(誰でも納得できるほど確かだ)、「～と考えられる」(少なくとも私はそう思っている)、「～と思われる」(たぶんそうだと思う)、「～可能性がある」(推量の範囲だが……)、「～であろう」(特に根拠はないが、そう思う)のように書き分けなければならないとしている。さらにもうひとつの問題はケース2の「行う」のような語についてであり、書きことばの中でも科学技術文の中で特に好まれるものと好まれないものがある。これも「準専門用語」の中に含まれるものとして考えられるかもしれない。

このように科学技術文には、書きことばと話しことば、一般語と専門用語などのような軸とは別の軸——一般語であっても正確さのために意味や使い方が限定されることばや表現が存在する。こういったものの指導を、作文指導の中にも取り入れていく必要があると思われる。

#### 4-2 日本語教育への応用とその問題点

論文作成を目指した作文指導には、3つの段階があると考えられる。一つは一般的な作文指導、もう一つは学習者個々の専門の内容を扱った作文指導であるが、さらにこれらの二つの間に位置する段階がある。それが、一般の日本語と科学技術日本語とが重なる部分を扱う「準専門用語」の段階である。学習者個々の専門の論文に関しては、それぞれの専門教員の指導が必要となるが、この「準専門用語」の段階までは日本語教育で扱えるものであろう。

一般のことばと専門用語は、理工系の場合では、全く違うことばで両者に連続性がないことが多い。それに対し、「準専門用語」として一般のことばが限定されて用いられる場合には、一般のことばと科学技術日本語とに連続性があるために、指導者と学習者双方が混乱に陥ることが予想される。そこで、「準専門用語」を扱う段階では、まず科学技術日本語が一般日本語と違う点は、前者では客観的に何かを述べるのが主目的なので、正確さを期することが重要であることなどを理解させ、さらに「準専門用語」と

一般語の連続性と限定性を学習者に意識させることが必要となってくる。

具体的には、1) 一般的な作文指導と並んで、比較的早いうちから同じ素材を普通の作文と科学技術日本語の作文と両方で書かせてみて、科学技術作文を意識させること、2) 「準専門用語」の指導—一般のことばが科学技術文の中ではどう限定されて使われるのか、また一般のことばとしては的確でも科学技術文の中で使われないものにはどのようなものがあるか、科学技術文の中で特によく使われる語にはどんなものがあるかについて理解させ、かつ学習者自身がそれらを使い分けられるようにすることが重要となってくると思われる。ただしその前に「準専門用語」にどのようなものが含まれるのか、さらに詳しい調査が必要であり、それが今後の課題である。

この論文をまとめるにあたって、金沢工業大学の化学系、工学系の専門教員の先生方にご協力をいただきました。またご助言をいただいた国立国語研究所の西原鈴子先生、柳沢好昭氏に深く感謝いたします。なお、この論文の一部に、布能育英会研究調査助成金の援助(「外国人留学生のための科学技術日本語教育の現状調査および教材開発」研究代表者：深澤塔一)を受けたことを付記いたします。

## 注

- (1) 筆者は、工学系留学生に対する科学技術論文作成を目指した作文指導にあたっているが、基本方針を決めるために基礎調査を行った。この調査は理工系学部や大学院に在籍したことのある、または現在していて、自分の専門の論文を書いたことのある留学生13名に対して行った(10名から回答を得た)。内容は、日本語学習のいつごろから実際に専門の内容を扱ったレポートや論文を書いたか、またどのようなプロセスをたどって書いたか、その際の難しかった点などについてである。その結果、日本語学習過程において6か月位からもう論文を書いている学生が多いこと、論文の書き方を日本語の授業で学んだことがある学生はほとんどいないこと、実際に書く際には、まず他の論文の模倣のような練習から始め、同じ専門の指導教員や日本人の友人などからアドバイスを受けながら書き上げていることなどがわかった。
- (2) 木下(1981)はこれと同様の例を挙げて、これらを「格の正しくない文」としている。また林(1993)も、実際に論文作成を目指したプログラムにおいて、このような「ねじれた文」の対応に追われ、本来のパラグラフ・論文作

成を教えるのに障害となっていると報告している。

### 参考文献

- (1) 木下是雄 (1981) 『理科系の作文技術』中公新書
- (2) 木下是雄 (1990) 『レポートの組み立て方』ちくまライブラリー36
- (3) 篠田義明 (1986) 『コミュニケーション技術』中公新書
- (4) 佐藤勢紀子「論文作成をめざす作文指導—目的に応じた教材の利用法—」『日本語教育』79号
- (5) 仁科喜久子「理工系大学における外国人留学生の日本語能力に関する調査分析」『日本語教育』75号
- (6) 林洋子(1993)「理工系大学院留学生への作文指導—アンケート結果を生かして」『日本語教育学会秋季大会 予稿集』
- (7) 古城紀雄 (1992)「留学生のための専門日本語教育への具体的期待と問題点」『日本語教育学会秋季大会 予稿集』
- (8) 山崎信寿他 (1992)『理工学を学ぶ人のための科学技術日本語案内』創拓社  
(金沢工業大学非常勤講師)

### 資料

(枚数の関係で、ケース1は一部分のみ)

#### 【ケース1】

#### 原文

私の専門は、放射線化学である。放射線化学のことを、英語でRadiation Chemistryという。放射線化学とは、高エネルギーの放射線が物質におよぼす効果を調べる化学をいう。この場合には、物質に放射線を当てて、放射線と物質との相互作用による物質の初期イオン化・励起の過程と、それに引き続いて起こる現象をX線解析、質量分析などによって研究する。(中略)

……強誘電体とは、電界を印加しなくとも自発分極をする固体である。強誘電体の種類にはたくさんあるが、代表されるものにチタン酸バリウムである。研究の目的は、チタン酸バリウムに放射線を照射したあとでどのような化学変化が起こるかを調べる。

#### 添削例1 (専門教員 化学系)

私の専門は、放射線化学である。放射線化学のことを、英語でRadiation Chemistryという。放射線化学とは、高エネルギーの放射線が物質におよぼす影響を調べる化学のことで、ここでは、物質に放射線を当てて、放射線と物質との相互作用による物質の初期イオン化・励起の過程と、それに引き続いて起こる現象をX線解析、質量分析などによって研究する。(中略)

……強誘電体とは、電界を印加しなくとも自発分極をする固体のことである。強誘電体の種類はたくさんあるが、代表的なものにチタン酸バリウムがある。研究の目的は、チタン酸バリウムに放射線を照射したあとでどのような化学変化が起こるかを調べることである。

#### 添削例2 (専門教員 工学系)

私の専門は、放射線化学である。放射線化学のことを、英語でRadiation Chemistryという。放射線化学とは、高エネルギーの放射線が物質におよぼす効果を調べる学問である。φ 物質に放

放射線を当てて、放射線と物質との相互作用による物質の初期イオン化・励起の過程と、それに引き続いて起こる現象をX線解析、質量分析などによって研究する。(中略)

……強誘電体とは、電界を印加しなくとも自発分極をする固体である。強誘電体の種類には種々あるが、代表されるものとしてチタン酸バリウムが挙げられる。私の研究の目的は、チタン酸バリウムに放射線を照射後どのような化学変化が起こるかを調べることである。

#### 添削例3 (日本語教師)

私の専門は、放射線化学である。放射線化学のことを、英語でRadiation Chemistryという。放射線化学とは、高エネルギーの放射線が物質におよぼす効果を調べる研究分野をいう。これは、物質に放射線を当てて、放射線と物質との相互作用による物質の初期イオン化・励起の過程と、それに引き続いて起こる現象をX線解析、質量分析などによって研究される。(中略)

……強誘電体とは、電界を印加しなくとも自発分極をする固体のことである。強誘電体の種類は多いが、代表されるものにはチタン酸バリウムがある。私の研究の目的は、チタン酸バリウムに放射線を照射したあとでどのような化学変化が起こるかを調べることである。

#### 【ケース2】

##### 原文

私の専門は、プラスチックの曲げ疲労強度である。曲げ疲労強度のことを、英語でflexural fatigue strengthという。曲げ疲労強度とは、曲げ疲労試験の時、試験片のはかい強度のいみである。

疲労試験で温度やしゅうはすうや応力比を変わることできる。温度やしゅうはすうや応力比を変わるので試験片のけんとするを考えるできる。だから、研究は二つのしゅうはすうと三つの応力比と三つの温度で試験する。

疲労試験だけしない。クリーブ試験もする。クリーブはいろいろな応力と疲労試験の同じ温度です。疲労試験の応力比は1になり、クリーブ試験ので、クリーブと疲労をいっしょにこうさつことできる。

これは私の専門の安さしの説明を話す。

#### 添削例1 (専門教員 化学系)

私の専門はプラスチックの曲げ疲労強度である。曲げ疲労強度のことを、英語でflexural fatigue strengthという。曲げ疲労強度とは、曲げ疲労試験で生じる、試験片の破壊強度のいみである。疲労試験では繰り返し数と応力、それにたわみが重要な要素なので、この三つのデータを取る。

疲労試験で温度や周波数や体力比を変えることできる。温度や周波数、応力比を変えることで試験片の検討することができる。したがって、研究は二つの周波数と三つの応力比それぞれに三つの温度で試験する。

疲労試験だけではなく、クリーブ試験も行う。クリーブは応力を変化させて、疲労試験と同じ温度です。疲労試験の応力比は1で、クリーブ試験も同様で、したがってクリーブと疲労をいっしょにこうさつすることができる。

これは私の専門の因略である。

#### 添削例2 (専門教員 工学系)

私の専門はプラスチックの曲げ疲労強度の研究である。曲げ疲労強度は、英語でflexural fatigue strengthという。曲げ疲労強度とは、曲げ疲労試験によって得られる、試験片のはかい強度をさ

す。疲労試験の際に重要なのはくりかえしすと応力とたわみである。試験ではこれら三つのデータを取る。

疲労試験では温度やしゅうはすうや応力比を変わることできる。試験でもこれらのパラメータの強度への影響を調べる。具体的には二種類のしゅうはすうと三種の応力比と三つの温度で試験する。

疲労試験だけではなく、クリープ試験も行う。クリープは疲労試験と同じ温度でさまざまな応力で行う。疲労試験の応力比は1であるが、クリープ試験を行うことによって、クリープと疲労強度の両方についていっしょにこうさつことできる。

これは私の専門の簡単な説明です。

#### 添削例3 (日本語教師)

私の専門はプラスチックの曲げ疲労強度の研究である。曲げ疲労強度は、英語でflexural fatigue strengthという。曲げ疲労強度とは、曲げ疲労試験の時、試験片のはかい強度のことである。この時、疲労試験の繰り返し数、応力そしてたわみは重要になるので、この三つのデータを取る。

疲労試験は温度、周波数、応力比を変えることができる。温度、周波数、応力比が変わるので試験片のけんとするを考えるできる。したがって、研究は周波数を二種類、応力比を三種類、そして三種類の温度を設定し試験する。

疲労試験だけではなく、クリープ試験も行う。クリープは応力を変え、疲労試験の時と同じ温度で行う。疲労試験の応力比は1になり、クリープ試験ので、クリープでは疲労をいっしょにこうさつすることができる。

これは私の専門の簡単な説明である。

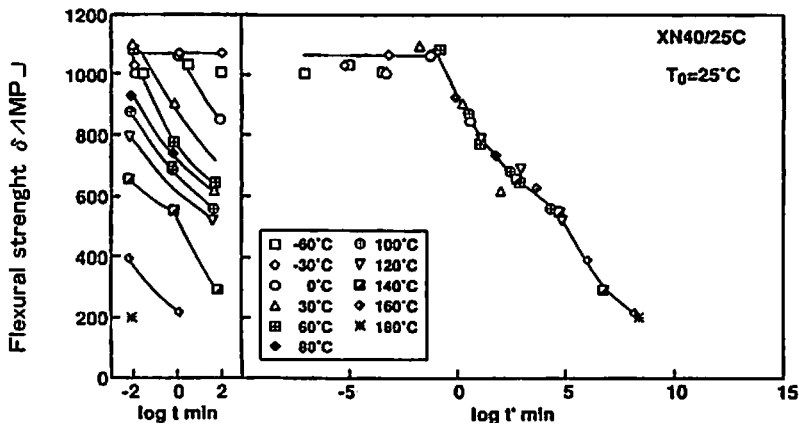
#### [ケース3]

##### 原文

左の図は曲げ静的強度とはかい時間のかんけい。温度のじょうしょうすると、静的強度が減少する。右の図は曲げ静的強度とかんさん時間のかんけい。短い時間で静的強度がいついていしている。中時間で静的強度がきゅうげきにいていする。長い時間で静的強度がさらにきゅうげきにいていする。はかいモードの違いにより、静的強度のマスター曲線は三つの曲線になる。

#### 添削例1 (専門教員 化学系)

図1の左方の図は曲げ静的強度とはかい時間のかんけいを表している。温度のじょうしょうとともに、曲げ静的強度は減少する。図1の右方の図は曲げ静的強度とかんさん時間のかんけいを表している。初期の段階で曲げ静的強度はいついていの状態にある。次の段階で曲げ静的強度はきゅうげきにいていし、更に長い時間では静的強度が急いでいていする。以上の結果、はかいモードの違いにより、曲げ静的強度のマスター曲線は三つの曲線になることがわかる(or 分類することできる)。



添削例 2 (専門教員 工学系)

左の図は曲げ静的強度とはかい時間のかんけいである。温度がじょうしょうすると、曲げ強度が減少する。右の図は曲げ静的強度とかんさん時間のかんけいである。ある時間までは曲げ強度がいつていしているが、その後曲げ強度がきゅうげきにいかしている。時間がさらに経過すると曲げ強度はさらにきゅうげきにいかする。はかいモードの違いにより、曲げ強度のマスター曲線は3つの曲線になる。

添削例 3 (日本語教師)

左の図は曲げ静的強度とはかい時間のかんけいである。温度がじょうしょうすると、静的強度が減少する。右の図は曲げ静的強度とかんさん時間のかんけいである。短い間、静的強度がいつていになり、その後静的強度がきゅうげきにいかする。さらに時間が経過すると、静的強度がさらに急激にいかする。はかいモードの違いにより、静的強度のマスター曲線は3つの曲線になる。