

# 科学・技術者のための日本語教育 あるカリキュラム

田上 由紀子\*

キーワード：日本語科学用語，カリキュラム，日本の伝統文化

## 要旨

筑波大学において1985年4月以来実施されてきた，主として自然科学・工学専攻の留学生を対象とする「日本語科学用語」教育のカリキュラムについて，その作成の主眼・内容・実施状況を詳述する．このカリキュラムは，これによる日本語教育を通じ日本の伝統文化の一端にも触れることができることを特色とする．近年，我が国を訪れる理工学関係の外国人研究者や留学生は増加する傾向にある．外国人研究者や留学生に対する有益で，系統立ったカリキュラムとはどんなものであるべきかを探る上で，作成以来既に多くの受講者に対して実施し，その間取捨選択・拡充を重ねてきたこのカリキュラムの7年の歩みは，少なからぬ示唆を与えるものと思う．

## はじめに

筑波大学留学生センター（旧称 筑波大学留学生教育センター）が，年々増加の一途をたどる自然科学・工学方面専攻の留学生を対象とする専門日本語の補講を開設したのは1985年4月のことである．開設に先立ち，模範とすべき既存のカリキュラムや教材が皆無であったため，私自身の筑波大学に於ける日本人学部学生対象の物理学や専門語学（英語による物理学）の講義経験などを基に，手探り同然にカリキュラム〔原案〕を新規に作成した．

このカリキュラム〔原案〕は，日本語の予備知識としてひらがなの読み書きができる外国人を対象として，1回宛75分の授業で週2回，計32回程度（2学期制大学の1学期間）で一応完結するように作成してある．この〔原案〕を，その後2年余の試行錯誤を経た後，一つの教材として，広く他の機関の外国人研究者・留学生やそれらの人々を対象とする日本語教育担当者の方々の参考にも供すべく纏めたものが，

田上由紀子（1988）『留学生のための基礎日本語科学用語 / Scientific Japanese』，凡人社

\* TAGAMI Yukiko：筑波大学物理学系・留学生センター講師．

(以下、単にカリキュラムまたは資料1と呼ぶことにする<sup>2)</sup>)であり、約1,800語の用語(この内約1,400語には和英対照の索引を付した)を蔵している。このカリキュラム作成・実施の経緯については資料3も参照されたい。

さらにその後このカリキュラムは、

- (1) 年々、受講する留学生の高学歴化と相俟って初期日本語能力の向上が著しく、ひらがなのみかカタカナ・いくつかの漢字および漢語も既知として実施を開始することが可能となり、進度を速める必要が生じて来た。
- (2) 日進月歩の科学・技術の世界に即し、なるべく新しい話題、記事、その他の資料を随時挿入して来た。

などの事情により、上述教材<sup>1)</sup>をベースに後述1-1., 2.の補足教材などを併用しながら、開設以来延べ400余名の留学生に対して実施し、現在に至っている。因みに、受講者の専攻は一に自然科学や工学にとどまらず、教育学・農学・体育学・芸術学・医学などの多岐に亘っている。このため、このカリキュラムの内容は、特定の専門分野に偏らない、大学の一般教養課程のレベルにとどめてある。

この間、カリキュラム実施の各段階に於いて、受講者からのカリキュラムの内容に関連した高度に専門的な質問に対応したり、受講者を「科学論文を読む」、「科学論文を書く」、「自分の考察を口頭発表する」、「他の人々と議論をする」、各場面中の人物に擬するために、私自身の専門(物理学)知識・研究体験を援用せねばならなかったことも一再ではない。

## 1. 「日本語科学用語」カリキュラムの概要<sup>1,3)</sup>

### 1-1. カリキュラムのシラバス

#### 資料1に沿って

第1課、第2課、第5課、第7課、第9課(必修)

「数字」に関する用語・用例で、日本語の中で用いられる各種の数量を表わす語尾の運用練習に始まり、四則演算、ベキ・小数・分数、数式記号、和数字、位取り、大きな数・小さな数の漢語、二進数・十進数・十二進数等(コンピューター関連)の取扱いから、日本語特有の音を巧妙に利用した数字記憶法の紹介に至る。各課とも、その中で導入した用語を用いた日本語の問題文を理解し、日本語による(口述・記述)解答の訓練を行う。

<sup>1)</sup> 田上由紀子(1988)『留学生のための基礎日本語科学用語 / Scientific Japanese』, 凡人社。

<sup>2)</sup> 簡単のため、資料1を“カリキュラム”とほぼ同一視することにする。より正確には、“カリキュラム”は資料1を1., 2.に述べるように補足・拡充し、実施している形態そのものと把握されたい。

<sup>3)</sup> 田上由紀子(1987)「筑波大学における日本語科学用語教育の3年」, 日本語教育論集 第3号, 筑波大学留学生教育センター, 169-174頁。

## 第3課、第4課、第6課、第8課、第10課(必修)

「図形」に関する用語・用例で、1次元・2次元・3次元の代表的な直線図形と曲線図形、およびそれらに付随した概念を系統立てて学習した上で、座標系・関数・方程式などの基本的用語にも慣れさせる。各課とも、その中で導入した用語を用いた日本語の問題文を理解し、日本語による(口述・記述)解答の訓練を行う。

学術上または日常生活で用いられる単位とその用例(必修)

第11課～第18課[個別のテーマについての記述](実施時の受講者への必要性に応じて取捨選択)

数学——集合、確率・統計、極限、微分・積分

物理学・化学——元素、化合物、化学式、反応、状態間の転移など

天文学——宇宙、太陽系、暦などに関する用語

科学全般——自然界・数学・図形・日常生活・日本の伝統文化に表われた対称の概念、コンピューター分野で用いられる日本語の用語

各課とも、その中で導入した用語を用いた日本語の問題文を理解し、日本語による(口述・記述)解答の訓練を行う。

## 資料1を補足して(随時実施)

後述1-3.に掲げる(6)、(7)の両資料のほか、カリキュラム実施上の時点で内容的に新鮮かつ日本語の程度が適切な教材を採り入れ、読解力の習得を期した。以下に、最近1～2年間に使用した補足教材の一端を挙げる。

- 「エネルギー」『知恵蔵1990』(朝日新聞社)112ページ。
- 筑波大学学術情報センター「TSSの使い方の基礎知識」講習会テキスト、1990年9月7日。
- 松井孝典「なぜ火星なのか」科学朝日、1990年10月号。
- 鳥井弘之「展望 21世紀への科学技術 第2部 科学技術への期待」『日経サイエンス』(日本経済新聞社)1990年12月号、9ページ～。
- 「一見ただのロンドン地図」朝日新聞、1991年1月12日(土)、朝刊。
- 「各国の“弱み”浮き彫り」読売新聞、1991年2月3日(日)、朝刊。
- 「ピナツボ山噴火——日射量減少招く恐れ」朝日新聞、1991年6月25日(火)、夕刊。

## 1-2. カリキュラムに使用している日本語

既にかかなりの日本語の能力をもつ外国人に対しても、日本語の知識をさらに深めると同時に楽しむよう配慮してはあがるが、このカリキュラムの基本姿勢は、最初はひらがなの知識のみで開始(必要とあれば英語を併用)し、中盤からカタカナも導入する、というものである。漢字・漢語

は、平易な漢字(「数」の字のみは必要上、例外的に早い段階から用いている)から始めて次第に数を増し、より複雑な漢語も採り入れて行くようにしてある。同様に、文法・構文についても、児童の会話程度から始め、段階的により複雑かつ長い構文を使用するようにしてある。資料1を終了する頃には、余り複雑でない一般向けの科学論説(漢字・仮名まじり文)などを読解する能力を訓練する。

資料1の全体に互り特に配慮した点は、日本語の言い回しと、文章の中の切れ目である。すなわち、

- (1) 日本語の言い回しでそのままでは理解し難いと思われるものを、時には普通の日本語に較べ多少不自然で回りくどくなるうとも、外国人に理解し易いよう極力言い換えていること。
- (2) 特にカリキュラムの最初の方で、文章を短か目にし、また章句の中に於いても、句読点以外に品詞の間にスペースを挿入するなどして、理解し易くしていること。

この外、用語に関しては、資料1全体(就中、前半の“必修”部分)の構成に於いて、先行の課の中で導入した用語を後出の課の中で改めて運用するようにし、徹底した積み上げ方式をとっている。基礎語学課程という立場上、受講者が途中で欠席しないことを前提にしたなかなかhardなプログラムではある。

### 1-3. カリキュラムの内容的特色

このカリキュラムの根底に一貫して流れているのは、言語はそれを支える奥の深い文化の表徴であるから、科学用語のカリキュラムとはいえこれを通じ日本語に接する外国人にできるだけ日本の優れた伝統的文化に触れて欲しい、という私の意図である。具体的に、このカリキュラムでは次のような配慮をしてある。すなわち、

資料1の中で:

- (1) 日本語の平面図形の名称を学習させる手段として、特に、古来の文様である「麻の葉」模様(解説付き)を用いている。(第4課)
- (2) 大きな数・小さな数の漢語について『塵劫記』に由来する記述を含めた。(第5課、参考I)
- (3) 二進法・八進法・十進法・十二進法・十六進法などの例として、日本(及び中国)の干支について説明している。(参考II)
- (4) 音を組み合わせた日本語特有の数字の覚え方について詳述し、演習させている。(第9課)
- (5) 科学のみならず広く自然界における「対称性」について追求する一助として、特に古来の色紙文様や、日本の家紋を採り上げてある。(第16課、参考III)

資料1の外で:

- (6) 干支の60通りの組合せとその運用について。

- (7) いろは歌の意味と沿革。「いろは…」の日本語序数詞としての使用について。  
 (7) の内容は、このカリキュラム中でも最も程度が高く、外国人に理解させ難い箇所である。

## 2. カリキュラムに準拠した教材(資料1と併用)の例

いくつかの段階におけるカリキュラム運用の実際とその問題点について触れたい。

◇直線・直線の組合せより成る図形の用語に関連して、同じ用語の日常生活での使用例をも学習させる教材(部分)

- 1 私は まっすぐに 歩(ある)きます。
- 2 私たちは 一直線(いっちょくせん)に 並(なら)びます。
- 3 白(しろ) と 黒(くろ) が たがいちがいに なっています。
- 4 話し合いは 平行線(へいこうせん)を たどりました。
- 5 新(あたらしい)しい 角度(かくど)で 物(もの)を 考(かんが)えます。
- 6 この 柱(はしら)は 20センチ角(かく)です。
- 7 私のところからは、そこは 死角(しかく)に なっています。
- 8 そういうことを 言(い)うと 角(かく)が立ちます。
- 9 この道路(どうろ)は でこぼこです。  
この道路(どうろ)は 凹凸(おうとつ)があります。
- 10 この道路(どうろ)は うねうねと 曲(ま)がりくねっています。  
この道路(どうろ)は 左右(さゆう)に 曲(ま)がりくねっています。

◇大きな数・小さな数の漢語に関連して、日常生活での使用例をも学習させる教材(部分)

- 1 万一(まんいち) 失敗(しっぱい)したら たいへんです。  
万が一(まんがいち)
- 2 かぜは 万病(まんびょう)の もとです。
- 3 景気(けいき)が よくなる 兆候(ちょうこう)が 現(あらわ)れました。
- 4 それは、九分九厘(くぶくりん)まで 大丈夫(だいじょうぶ)です。
- 5 計画(けいかく)が うまく行くかどうかは、五分五分(ごぶごぶ)です。
- 6 私は、コンサートの 前売券(まえうりけん)を 二割引き(にわりびき)で 買(か)いました。
- 7 日本製(にほんせい)の 靴(くつ)の 売り上げ(うりあげ)シェアは、五割弱(ごわりじやく)を 占(し)めます。
- 8 百(ひゃく)の議論(ぎろん)より 一(いち)の実行(じっこう)。
- 9 そんなことは 百(ひゃく)も承知(しょうち)です。

十分(じゅうぶん)に知っています。

- 10 予想(よそう)は、百発百中(ひゃっぱつひやくちゅう)でした。
- 11 百聞(ひやくぶん)は 一見(いっけん)にしかず。
- 12 ここで会(あ)ったのが 百年目です。
- 13 議論(ぎろん)が 百出(ひやくしゅつ)しました。

◆数の漢語の使用法に関しては、受講生の反応が興味深い。「五分五分」はいわゆる「割り勘」の場合にも用いられるかと尋ねた学生もある(国籍：ポーランド)。

「万一…」を用いた作文問題に対して次のような解答も見られた。

万一の場合に、あなたはしなければならぬ。(国籍：中国)

万一遊びたくない 残念です。(国籍：中国)

万一王様は死んだ どうすればいいでしょうか。(国籍：中国)

万一金持ちになったら あなたは、真っ先に何を思い浮かべますか。(国籍：中国)

万一時間があれば、電話をかけて下さい。(国籍：ブラジル)

これらは何れも、「万一」は一万分の一なのであるから論理的には誤りとは言えないが、(最後の二つの解答を除き)微妙なニュアンスの差で、何かおかしい例である。外国人には説明し難い箇所である。

◇日本語が多用する概数の表現の練習用の教材(部分)

- 1 私は、図書館で 数冊(すうさつ)の本を 借(か)りました。
- 2 私は、100冊前後の本を 借りました。
- 3 それは、10 パーセント弱(じゃく)です。

1割(わり)弱(じゃく)です。

- 4 それは、ほぼ 10 パーセントです。
- 5 余り切れ(あまりぎれ)を使って、ハンカチを作りました。
- 6 今日の授業(じゅぎょう)には、20人余りの学生が 出席しました。
- 7 私は、音楽(おんがく)は あまり 得意(とくい)ではありません。

たいして

それほど

あんまり

- 8 昨日(きのう)は、長(ちょう)時間歩いたので、あまり疲(つか)れて 動けなくなりま  
した。

非常(ひじょう)に

あんまり

◇位・桁を理解し、併せて日常生活での使用例をも学習させる教材(部分)

- 1 23,768 の 百の位は 7 です。

- 2 20 に比(くら)べて 20 億は、けた違(ちが)いに大きい 数字です。  
けた外(はず)れに  
段(だん)違いに
- 3 あの人は、人物のけたが違います。
- 4 これは、底辺(ていへん)に生きる人々のことを書いた本です。
- 5 この話には、心底(しんてい, しんそこ) 感激(かんげき)しました。  
心の底(そこ)から
- 6 食糧(しょくりょう)が もう 底(そこ)を突(つ)きました。  
払底(ふってい)しました。

◇仮名の使い方を、その段階以前に出した用語を例として学習する教材

- 「じ」 (「ぢ」ではない) 初め(はじめ), 字(じ), 味(あじ)  
 地面(じめん), 正直(しょうじき)
- 「ぢ」 (「じ」ではない) 縮む(ちぢむ), 近々(ちかぢか)
- 「ず」 (「づ」ではない) 鈴(すず), 人数(にんずう), 水(みず)  
 知(し)らずに, 杯(さかずき)  
 うなずく, 訪れる(おとずれる)  
 ひとつずつ, ふたりずつ
- 「づ」 (「ず」ではない) 続く(つづく), 続ける, 鼓(つづみ)  
 綴る(つづる), 三日月(みかづき)  
 手作り(てづくり), 小包(こづつみ)

◇2次元・3次元の図形に関連した用語について、日常生活での使用例をも学習させる教材(部分)

- 1 あの人のおかげで、私の面目(めんぼく, めんもく)は丸つぶれです。
- 2 私は、JR 東京駅の駅長(えきちょう)とは面識(めんしき)がありません。  
知りあいではありません。  
顔なじみではありません。
- 3 日本の社会構造(こうぞう)の特徴(とくちょう)の一つは、縦(たて)社会だということです。
- 4 皆さんは、大学で、幅(はば)広い知識を身につけましょう。
- 5 春はまだ浅(あさ)いです。
- 6 この海岸は遠浅(とおあさ)です。
- 7 私は、まだ日本へ来てから日が浅いです。

◆「面」の語および用例を学習した時点で次の問題を与えた。一つ間違えば必ず他も間違える

答の問題であるためか、正解者は少なかった。特に、「側面」と「表面」の使い分けが明確でない学生が見られた。

### 問題

つぎの空白(くうはく blank)の中に、下の語の中から正しい語をひとつえらんで書き入れなさい。同じ語は、二回使ってはいけません。

( )に飛(と)び降(お)りました。to jump off

むかしの友だちと( )します。( )を脈(にぎ)わしました。

to enliven 木の影(かげ)が( )に映(うつ)っています。

figure ( )をかぶって演劇(えんげき)をします。a play, a drama

ピラミッドの( )は四角形です。( )が蒼白(そうはく)になりました。

to turn pale 静かな( )には、波が一つもありませんでした。正式に

( )でお願(ねが)いします。

あの人は、こわい人ですが、やさしい( )も持っています。

かべの( )は、ざらざらしています。wall

顔面(がんめん)・表面・仮面(かめん)・地面・水面・紙面(しめん)・書面・

海面・対面・側面・底面

◇カリキュラム実施上のいくつかの時点で同訓異字を整理して学習させる教材(部分)

#### ○あらわす・あらわれる

表す・表れる——言葉に表す。喜(よろこ)びを顔(かお)に表す。

喜びの表れ。

現す・現れる——姿(すがた)を現す。太陽(たいよう)が現れる。

著す——書物(しょもつ)を著す。

#### ○すすめる

進める——前へ進める。時計を進める。交渉(こうしょう)を進める。

勧める——入会を勧める。旅行を勧める。

薦める——奨学生(しょうがくせい)の候補者(こうほしゃ)として薦める。

#### ○なおす・なおる

直す・直る——誤(あやま)りを直す。機械(きかい)を直す。故障(こしょう)が直る。

治す・治る——かぜを治(直)す。けがが治(直)る。

#### ○かえる・かわる

変える・変わる——形を変える。見方を変える。位置が変わる。声変わり。

換える・換わる——物をお金に換える。車を乗り換える。書き換える。金に換わ



る。

替える・替わる——振(ふ)り替える。替え歌。入れ替わる。社長が替わる。

代える・代わる——書面をもってあいさつに代える。父に代わって言う。

○つくる

作る——米を作る。規則を作る。生け作り(いけづくり)。

造る——船を造る。庭園(ていえん)を造る。酒を造る。

○つかう

使う——機械を使って仕事をする。灯油(とうゆ)を使う。

遣う——気遣う(きづかう)。心遣い。お小遣い。かな遣い。

○かげ

陰——山の陰。陰口を利(き)く。

影——影が映(うつ)る。影も形もない。

○よい

良い——品質が良い。成績(せいせき)が良い。

善い——世の中のために善いことをする。善い行い。

○ながい

長い——長い道。気が長い。枝(えだ)が長く伸(の)びる。長い文章。

永い——末(すえ)永く幸(しあわ)せになる。永い別れ。

○はやい

早い——時期が早い。早く起きる。早口。早変わり。

速い——川の流れが速い。野球の投手の球が速い。車の速さ。

○おくれる

遅れる——完成が遅れる。列車が遅れる。会合に遅れる。

後れる——人に後れを取る。気後れがする。

◇カリキュラム実施上の各段階に於て、類似語とその用例を列挙する方式により漢字の使用法を学習させる教材(部分)

○極(キョク, ゴク)

キョク……極点に立つ。極地を探検(たんけん)する。極東情勢。極端(きょくたん)。

ゴク……極細(ごくぼそ)のボールペン。極彩色(ごくさいしき)。

○確

確(たし)かだ。確かさ。確かめる。

確定 日時を確定する。

確認 事実の確認が必要です。

正確	正確な判断.
確度	確度の高い情報.
確保	人材を確保する.
確約	入国の確約を得る.

## ○統

統(す)べる	
統一	意見を統一する.
統合	部局の統合.
統治(とうち)	全土を統治する.
統計	
伝統	日本の伝統を守る.

## ○通り

風の通りをよくする.
通りのよい声.
言われた通りのことをやる.
規則通りに行動する.
三通りの方法がある.
その建築は、八分通り完成しています.

## ○標

標準	標準語.
標本	植物の標本を作る.
標本調査	サンプリング.
目標	目標を立てて勉強をします.
標識(ひょうしき)	道路標識.

## ○抽

抽象(ちゅうしょう)	抽象的な絵画(かいが).
抽出	共通点を抽出する.
抽選	抽選で決める.

## ○偏

偏(かたよ)る.	偏(かたよ)り.
偏見	人種的偏見.
偏向	教育の偏向を正しくする.
偏重(へんちょう)	学歴を偏重する社会.

## 偏食

## ○分散(ぶんさん)

人口が分散している。

試験の得点(とくてん)の分散を調べる。

光が七色(なないろ)に分散する。

エーロゾルでは、気体の中に別の細かい気体の粒子(りゅうし)が分散しています。

## ○惑

惑(まど)う。惑い。

惑星 太陽系には、9個の惑星があります。

迷惑(めいわく) 人に迷惑をかけてはいけません。

誘惑(ゆうわく) 誘惑に負ける。

思惑(おもわく) 政治的な思惑がはたらく。

## ○恒

つね。ひさしい。

恒久(こうきゅう) 恒久の平和。永久。

恒久的 vs. 暫定的(ざんていてき)

恒例 恒例の学園祭を行う。

恒常 恒常現象。定常。

恒等式 an identity

## ○衛

まもる。まもり。

衛生(えいせい) 衛生状態のよい環境。

護衛(ごえい) 海外の要人の護衛。

衛兵 衛兵が交替する。

守衛(しゅえい) 警備員(けいびいん)。大学に守衛を置く。

## ○齢

とし。

年齢(ねんれい) 年。

樹齢(じゅれい) 樹齢300年の大木(たいぼく)。

馬齢(ばれい) 馬齢を加える<sup>4</sup>。

<sup>4</sup>「馬齢」は、中国語でも、日本語と同じ意味に用いていることを受講生から教えられた。カリキュラム実施上で、特に漢字圏からの留学生に漢語について新しい知見を与えられることも少なくない。

◇この他、科学用語に限らず日本語全般の傾向である

(1) 長い語を巧妙に短縮形に変える

省エネ、インフラ (infrastructure)、パソコン、ポケコン、マイコン...

(2) 対応する日本語がある場合でも外国語をそのままカタカナで表記する

(この方が書き易い、目立ち易い、印象を与え易いなどの利点があるためであろう。)

フロンティア、フィーバー、ニーズ、タイプ、コマンド、メリット...

に関しても注意を促している。

## おわりに

本稿は、独自に作成し、筑波大学留学生センターに於いて既に7年近く実施してきた初級・中級レベルの日本語による「日本語科学用語」のカリキュラムの分析である。広く、外国人研究者・留学生やそれらの人々を対象とする日本語教育担当者の方々のご参考になれば幸いである。