

論文 / 著書情報
Article / Book Information

論題(和文)	助詞相当句を中心にみた科学技術日本語テキストの分析-理工系大学院留学生の専門書読解のために-
Title(English)	An Analysis of Compound particles on Japanese Textbooks of Science and Technology
著者(和文)	仁科喜久子, 武田明子
Authors(English)	KIKUKO NISHINA
出典(和文)	東京工業大学人文論叢, Vol. 19, No. , pp. 139-152
Citation(English)	Humanities Review, Vol. 19, No. , pp. 139-152
発行日 / Pub. date	1993, 3

助詞相当句を中心にみた科学技術日本語テキストの分析

—理工系大学院留学生の専門書読解のために—

An Analysis of Particle Equivalents on Japanese Textbooks of Science and Technology

仁 科 喜久子 武 田 明 子

(NISHINA, Kikuko) (TAKEDA, Akiko)

1. はじめに

筆者らは1991年2月に理工系大学院留学生とその学生達をあずかる指導教官を対象に日本語能力に関するアンケート調査を行った¹⁾²⁾。その結果、日本語能力の問題の所在は漢字圏留学生と非漢字圏留学生とでは大きく異なることが判明した。しかしいずれにも共通して問題となるものに「専門書読解」があった。漢字圏学生は漢字には困らないものの専門書独特の文体に、非漢字圏学生はそれに加えて漢字にかなり厚い壁を感じ取っている。また、指導教官は非漢字圏学生には日本語による専門書や論文を読ませることを半ば放棄せざるをえない場合もあった。しかしそれにもかかわらず専門書を読めれば読みたいと希望する留学生は少なくなかった。

大学院課程から来日する留学生が日本語の学習に割ける期間は限られている。彼らが専門書を読もうとするならば、最小限の時間で最大限の学習ができるような効率的なカリキュラムが組まれなければならない。各分野で異なる専門用語・多用される漢字・論文独特の用語・言い回し・長文の構造など問題は多い。しかし文科系の専門書と比べると理工系の専門書は専門語以外の語彙と文型はある程度限られていると思われる。また、大学院レベルの理工系留学生は既に専門に対する知識を持っている。したがってこれを利用して意欲のある学生にカリキュラムの組み方を工夫したよい指導を行えば、専門書が読めるはずである。しかし学生はいつも「よいカリキュラム」に恵まれるとは限らない。また指導する日本語教師には理系専攻者が少ないのが現状である。これらの問題点を補うためには留学生が自学自習でき、かつ教師にも参考になるような科学技術読解のための質のよい教科書が必要となる。これを作成するためにはまず大学院レベルの理工系学生が会うであろう種々のテキストを語のレベル・構文のレベル・文章のレベルでそれぞれ分析する必要がある。筆者らは現在試行錯誤の中でその実現を目指して分析を行い教科書作成のための準備を進めている。今回はその中の構文レベルの分析から助詞相当句に焦点を当てて行った結果を報告する。

2. 分析資料と分析方法

2-1 分析資料

過去に分析対象として選択されたものには高校の教科書が多い。しかし筆者らが対象とする大学院レベルの留学生にとっては、高校レベルのものではその内容が易しすぎるため彼らの知的欲求を満たせず、あまり学習意欲を促進させることができない。しかも早急に知識の吸収を必要とする実情に合わない点が多い。したがって分析にあたっては、理工系の学生が学ばなければならない大学

での専門必須科目の基礎教科書をテキストとして選ぶことにした。

分析テキストは以下のとおりである。分析に当たっては便宜上 [] 中の略名を使用する。

- 1) 『理工系の微積分学』(1987) 吹田信之ほか著 (学術図書出版) [微積]
- 2) 『数学双書 解析概論 I』(1988) 小松勇作著 (広川書店) [解析]
- 3) 『代数学入門』(1978) 石田信著 (実教出版) [代数]
- 4) 『化学 I 物質の状態と化学熱力学』(1977) 谷崎義衛著 (講談社サイエンティフィック) [化学]
- 5) 『理工系大学 基礎化学実験』(1988) 東京工業大学化学実験室編 (講談社サイエンティフィック) [化験]
- 6) 『物理学 I』(1986) 松井升ほか著 (培風館) [物理]
- 7) 『理工学基礎講座16 流体力学』(1984) 日野幹雄著 (朝倉書店) [流体]
- 8) 『図学概論 (増補)』(1984) 須藤利一著 (恒星社厚生閣) [図学]
- 9) 『細胞生化学のすすめ』(1990) 朝野朗著 (講談社) [細胞]
- 10) 『分子・細胞生物学入門』(1988) 遠山益編著 (HBJ 出版局) [分子]
- 11) 『地球科学入門』(1986) 河野長著 (岩波書店) [地球]
- 12) 『海の科学—海洋学入門』(1988) 柳哲雄著 (オーム社) [海]
- 13) 『電気学会大学講座 回路理論基礎』(1986) 柳沢健 (オーム社) [回路]
- 14) 『電子情報通信学会大学シリーズ演習 7 スイッチング回路理論演習』(1986) 当麻喜弘・米田友洋共著 (コロナ社) [スイッチ]
- 15) 『都市計画教科書』(1987) 都市計画教育研究会編 (彰国社) [都市]
- 16) 『建築環境設備学』(1988) 紀谷文樹ほか著 (彰国社) [設備]

2-2 分析方法

テキストは各冊2000文を越えることを目標としてコンピュータに入力した。入力にあたって式は今回の分析には重要な意味を持たないと判断したため、すべて式を意味する記号に置きかえて入力した。分析は NTT 情報通信処理研究所が開発したパソコン版推敲支援システム REVISE-TR2 の言語統計情報用形態素解析システムを使用した。これによって形態素解析された統計出力情報を元資料とし、別途作成した KWIC プログラムによって助詞相当句の抽出を行い、更に一つ一つ目で確認して最終的に高頻度助詞相当句を抽出するという方法をとった。

3. テキストの概観

2-2の分析方法による統計出力情報が出したテキストの全体像を【表1】に示す。この中の総文字数については若干の説明を要する。表から一文における文字数を算出するとその平均値は29.5文字と極端に少なくなるが、これは図・表・タイトルなどの全ての文字を入力したためである。その際文の形式をなすものについては句点の次から句点までを一文と数えたが、図・表・タイトルなど文の形態を取らないものについては入力の便宜上一かたまりのものを一文と数えた。

総文字数の平均値と各テキストの総文字数を比較したものを【図1】に示す。これは平均値を0とし、総文字数がそれを上回るものと下回るものを図示したものである。直感的には式の多いものはそれが文字による説明に代わるため総文字数が少ないことが予想される。平均値を下回ったもの

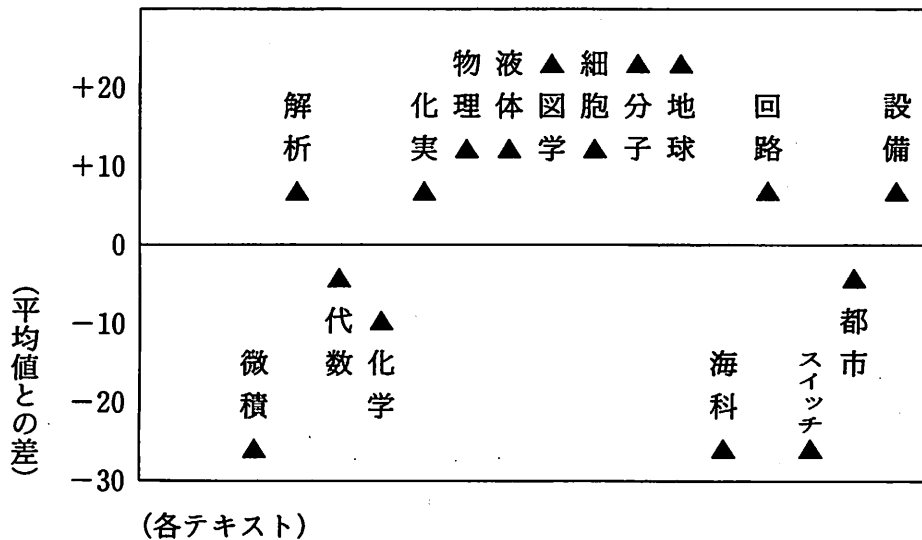
【表1】テキストの概観

	微積	解析	代数	化学	化実	物理	流体	図学	細胞
総文数	2609	3220	3473	2333	2027	1997	2393	2476	2429
総文字数	45469	76178	67102	59504	73108	77716	82178	92194	82469
総単語数	31643	46024	45730	34437	42545	46258	48555	58990	15005
異なり語数	1391	1983	1138	2658	3485	4905	3778	2852	3449

	分子	地球	海科	回路	スイッチ	都市	設備	合計	平均
総文数	2043	2427	1083	2571	2613	2672	2305	38671	2417
総文字数	89124	91066	45588	74442	44462	64923	74506	1140029	71252
総単語数	50016	51443	25216	44292	28225	36002	42990	677369	42336
異なり語数	4024	4511	3114	2967	1255	5070	5981	52561	3285

のうち、[微積]・[代数]・[化学]・[スイッチ]にはこれが当てはまると思われるが、[海科]と[都市]には当てはまらない。理由はそれぞれのテキストの特殊性によるものと思われる。[海科]は入力したテキストの中では特異なものである。一冊全てを入力したにも関わらず総文数が1083と少なかった。そのため式がなくても平均値を下回る結果になっている。また[都市]は式はほとんどなかったが、図や表による説明が非常に多く、総文数に本来の文が占める割合が少なかった。その結果入力基準の2000文例を達成してはいるが、本来の文は他のテキストをかなり下回っていると思われる。平均値を上回るものについては大体三つのグループに分けられる。

【図1】平均総文数と各テキストの総文数の比較

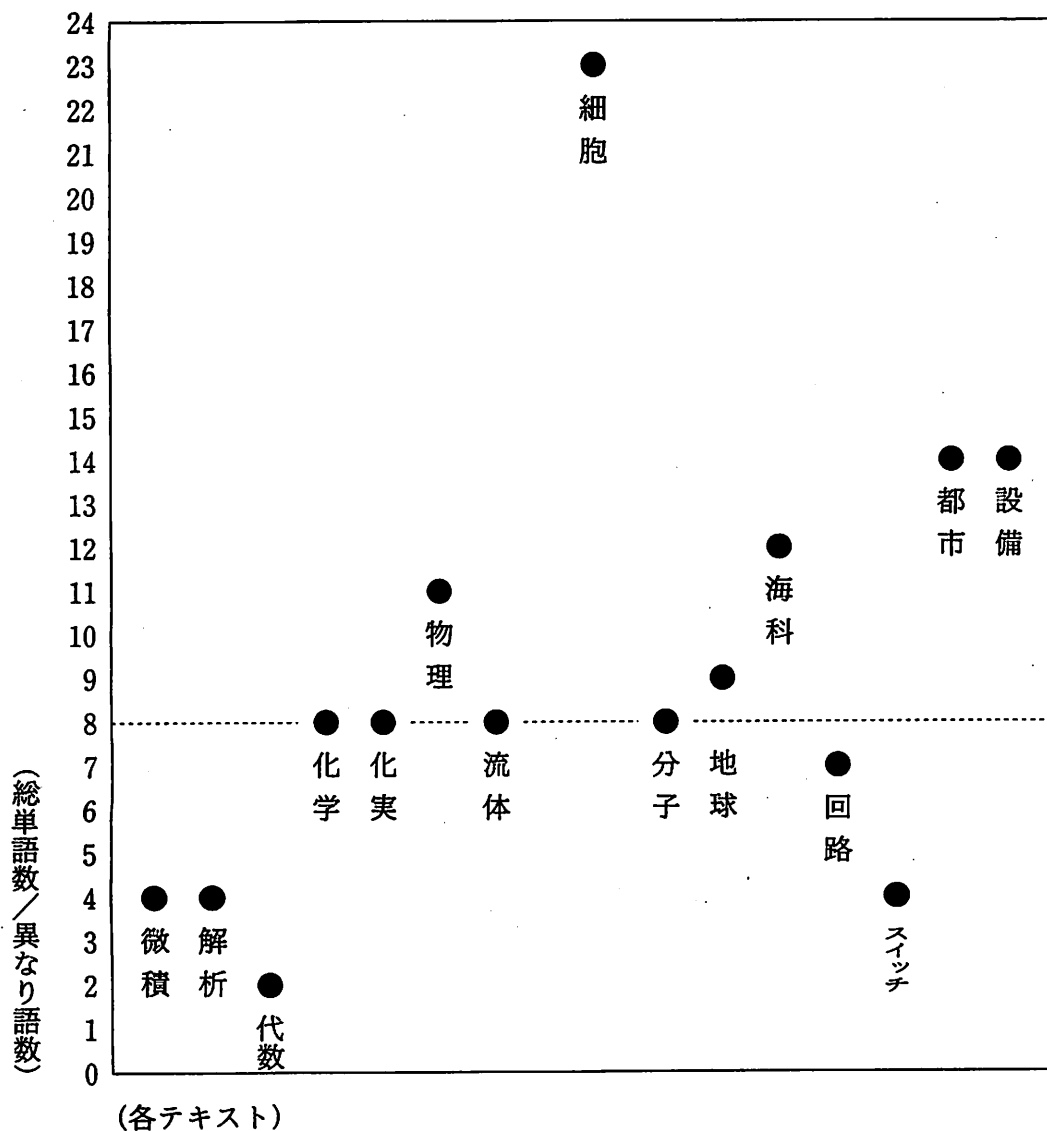


第一のグループは[解析]・[化実]・[回路]・[設備]であり、これらは平均値を上回ってはいるものの、平均値との差は僅かである。このグループのテキストは平均値を下回るものと同様に式の多いものが占めている。第二のグループは[物理]・[流体]・[細胞]であり、[物理]と[流体]には説明

文に式がかなり混入している。また[細胞]には図による説明が多く、これが式の役割を果たしている。第三のグループには[図学]・[分子]・[地球]がある。これらはいずれも説明が言葉による割合が多い。ここからも式の多いものは総文字数が少なくなる傾向のあることが分かる。即ち、[数学]・[化学]といった基礎科目には式が多く、これらの領域を離れるに従って総文字数が多くなっていくと言えよう。

異なり単語数の総単語数に対する割合を【図2】に示す。ここで鎖線は平均値を示している。

【図2】異なり単語数の総単語数に対する割合



平均値を下回るものには[微積]・[解析]・[代数]・[図学]・[スイッチ]があり、平均値近辺には[化学]・[化実]・[流体]・[分子]・[地球]・[回路]がある。一方平均値を上回るものに[物理]・[細胞]・[海科]・[都市]・[設備]がある。ここから、おおよその見当としては、全ての理工系研究の基礎となる数学系には異なり単語数が少なく、順次[化学]・[物理]とその異なり単語数は増えていき、これらの基礎科目を離れるものになるに従って異なり語数も多くなると言うことができよう。

4. 助詞相当句の選定と抽出

4-1 助詞相当句の選定基準

助詞相当句を抽出するにあたって、以下のことを定めた。

<1> 助詞相当句の選定基準

- 1) 複数の助詞が重なるもの
ては では ても でも かの との により ので 等
- 2) 体言が核になるもの
以上は の後の 時に の場合に とき まま もの ため 等
- 3) 用言が核になるもの
に対して について とすると として 等

どこまでを助詞相当句とするかについては問題が多い。一般に助詞相当句という用語と格助詞相当句を連想することが多いが、今回の分析では構文の中で一つの助詞が入るところに助詞に相当する機能を持つ語が連らなつたものが来る場合、これを助詞相当句と考えることにした。したがって格助詞・副助詞・係助詞・接続助詞をはじめ形式名詞や時の表現・述語表現なども含んで抽出する結果となっている。

<2> 助詞相当句から削除するもの

- 4) 「である」「ではない」の前にくるもの
ものである ことであつて としてではなく についてであり 等
- 5) 接続詞として機能するもの
。ところで 。したがって 。以上 等 (文頭に左記の文字列が来る場合)

ここでは形式が定まっておリ機械的作業が可能なもののみを対象にすることにした。

<3> 助詞相当句が重なっているものの取り扱い方

- 6) 「ては」「には」「ても」など助詞が複数連らなるものについては、助詞相当句としてあらかじめ選定されている項目に付加されている場合はそれぞれの項目で取り上げる。
例：「これについては」→「について」の項目、「aとbでは」→「では」の項目。
- 7) 名詞が核になるものと動詞が核になるものの連結では動詞が核のもので取り上げる。
例：「Nの場合については」→「について」の項目
- 8) 動詞が核になるものと名詞が核になるものの連結では名詞が核のもので取り上げる。
例：「N1をN2とする場合」→「場合」の項目
- 9) その他
適宜、文を見て判断する。

<4> 助詞相当句ではないものの取り扱い

- 10) 理工系テキストの中にどのようなものがあるかを確認するため、本来助詞相当句とは言えない形のものも取り上げておく。

例1：(a)「<式>には該当しない(取り立ての機能)」(b)「実験を成功させるには(目的の機能)」(c)「Aの方法があるにはあるが(助詞相当句)」等は全部取り上げる。

例2：(d)「群体をなすものもいる」(e)「一般的なものは」(f)「Aのときできるものとする」などの形式名詞については今後考察する余地が多であるのですべて取り上げる。

以上のような選定基準を定めた後、先行研究⁴⁾⁵⁾⁶⁾⁷⁾⁸⁾⁹⁾を参考にしあらかじめ選定した高頻度助詞相当句250項目についてKWICで各テキストから抽出した。その結果168項目が抽出された。

【付録】に抽出結果を合計数の多い順に並べたものを示す。

5. 考察

5-1 抽出した助詞相当句のカバー率

専門書や論文を読むときにこれらの助詞相当句で一体どれくらいの範囲がカバーできるかということとは大きな問題である。そこで(a)総数で50%までをカバーする助詞相当句, (b)総数で80%までをカバーする助詞相当句, (c)全てのテキストが80%をカバーする助詞相当句について調べた。その結果を【表2】に示す。

【表2】 総数でのカバー率と各テキストのカバー率の比較

総数	微積	解析	代数	化学	化実	物理	流体	図学	細胞	分子	地球	海科	回路スイッチ	都市	設備	
(a) 50%カバー (第13位まで)																
1114	580	1449	505	552	634	721	789	578	1568	802	1081	912	477	360	521	748
50%	50%	61%	41%	41%	54%	50%	49%	35%	52%	58%	55%	54%	57%	45%	42%	47%
(b) 80%カバー (第36位まで)																
17893	1039	1986	1056	1020	949	1193	1225	1357	1242	1065	1514	722	678	587	964	1296
80%	89%	84%	86%	76%	81%	82%	77%	83%	79%	77%	77%	79%	80%	74%	78%	81%
(c) 全テキスト80%カバー (第44位まで)																
18882	1070	2057	1104	1085	996	1261	1309	1412	1303	1134	1588	765	730	656	1028	1384
85%	92%	87%	90%	81%	85%	87%	82%	87%	83%	82%	81%	84%	87%	82%	84%	87%

(a)は総数を基準とした場合、50%をカバーするには第13位までの助詞相当句が理解できればよいということを表している。しかし各テキストを個別に見ると、第13位まででは、6冊のテキスト(下線)が50%をカバーできていない。助詞相当句は助詞と同様に付属した語句の他の語句への関係を示す日本語にとって重要なものであるから、半分以下の理解では与えられたテキストを読むことは事実上できないと言ってよかろう。では80%の助詞相当句が理解できればどうであろうか。残りの20%は既に得た日本語知識を動員して考えることができると考えて、まずこの線をテキスト理解のための最低ラインと仮定してみる。そこで80%のカバー率を調べてみたものが(b)である。ここからは第36位までの助詞相当句を理解すればテキストの80%がカバーできることが分かる。ここで特徴的なことは50%のカバー率からはその後のカバー率が予測できないと言う事実である。第13位まででは50%を下回っていた[代数]・[図学]・[設備]が第36位までで80%を超えるカバー率を示すかと思うと、反対に第13位までで50%のカバー率を超えていた[細胞]・[分子]・[海科]・[地球]は第36位までを考慮に入れた場合には80%をカバーすることができなくなっている。そこで、こういった危険を避けるために(c)において全てのテキストが80%のカバー率を示すにはどれ位の助詞相当句が必要であるかを調べてみた。ここでは総数で第44位までの助詞相当句の理解が必要となっている。この数は総数を基準として考えれば全体では85%のカバー率となっている。そこでこの平均値を基準にそれを超えるものと超えないものをみみると【表3】のようになる。

【表3】平均85%のカバー率(第44位)とテキスト個別の第44位迄のカバー率

超える	：微積 (92%)	代数 (90%)	解析・図学・物理・回路・設備 (87%)	化実 (85%)
超えない	：海科・都市 (84%)	細胞 (83%)	流体・分子・スイッチ (82%)	化学・地球 (81%)

この結果からは大まかな傾向として、基礎科目になるに従って最低限必要とされる助詞相当句の数が少なくてすむと言うことが言えよう。第44位までの助詞相当句が理解できれば、周辺科学のテキストを読みこなすことができると仮定したわけであるが、特に基礎科目についてはこの段階で殆ど問題なく読解することができると考えてもよからう。

では資料としたテキストを離れた場合どうであろうか。第44位までが本当に文献を読むに足る量であるかどうか、ここで、第44位迄のカバー率の実際について実例をみてることにする。

【サンプル1】は学会発表時の要旨であり(化学工学会 第25回秋季大会1992),【サンプル2】は専門書(アナログ電子回路 藤井信生著)である。共に学生が教師の助けを得て読んだものである。図中の実線(①)は第13位まで(平均50%カバー)のもの、波線(②)は第36位まで(平均80%)のもの、二重実線のもの(③)は第45位以下のものである。第37位~第44位まで(④)の該当はこのサンプルからは見あたらなかった。【サンプル1】では助詞相当句26のうち、①が16(62%),②が7(27%),③が3(11%)あり、①と②で89%となっている。また、【サンプル2】では総数30のうち①が12(39%),②が18(58%),③が1(3%)となっており、①と②で97%をカバーしている。ここから第44位までの助詞相当句がわかればほぼテキストを理解できるという仮定を正しいとしてもよいと思われる。

【サンプル1】実際のテキストにみる助詞相当句 (1)

水素化 a-Si:H 薄膜は、高周波プラズマ CVD 法により作製される。これまでの研究では、水素希釈シランプラズマの外部に置いた基板上に、a-Si:H 膜を成長させると基盤近傍組成が変化し、あるプラズマ基盤間距離において、膜中の monohydride(SiH) 型水素の割合と光導電率が極大値をとることがわかった。今回は、基板温度を変化させて基板温度の影響を考察し、また、微結晶形成、光劣化についても報告する。

成膜に用いた反応器は、石英ガラス製真空チャンバーに、外部電極容量結合方式で、RF(13.56, 80W)を供給するものである(図1)。二つの銅版電極を上下に移動させてプラズマ・基板間距離 dSp を0-100mm の範囲で実験を行った。原料は水素希釈のシラン(5-25%)で、実験条件は、全流量 10, 20, 50cm³/min, 圧力3Torr, 基板温度150-300°Cである。

導電率、透過率と X 線回折、レーザーラマン分光による結晶性の測定にはガラス基板を用い、FTIR による水素結合形態と水素濃度の測定及び膜断面の SEM 観察には、基板として単結晶シリコンを使った。なお、光伝導率測定の際の光源にはメタルハライドランプ(90mW/cm²)を用いた。

図2は光伝導率・暗伝導率への dSP の影響である。dSP が30mm 以上では基板温度の高い方が光伝導率が高くなった。特に250°Cの極大値付近では約10⁻³S/cm の非常に高い伝導率を示している。このときの膜成長速度は1.4x10⁻²nm/s であった。また、0-20mm 付近では暗伝導率が高い値であるため微結晶相が現われていると考えられる。そこで、ラマンスペクトルを測定したところ(図3)確かに微結晶相(520⁻¹)とアモルファス相(480cm⁻¹)のピークが混在していることがわかった。dSP が大きくなるとアモルファス相しか見られなくなった。X 線解析でも同様な結果が得ら

れた。

図4は異なる基板温度の最適なdSPで成膜した膜の光伝導率、SiH型結合水素分率と結合水素量である。SiH型結合水素分率は、基板温度に関係なく一定で、基板温度が上昇すると結合水素量が減少し、光伝導率は上昇する。

光劣化に関しては、dSPが0-20mmでは微結晶が形成されているため劣化速度は穏やかであるが、そのほかはほとんど変化なく一定で、 $\delta p_{\text{root}}^{-0.33}$ となり、従来のシランプラズマと同等のものであった。微結晶化しやすい水素希釈のような条件でもプラズマと基板の距離を離すことによつて微結晶の形成を防ぐことができ、光伝導性の高い高品質のa-Si:H薄膜を作製できる。

【サンプル2】実際のテキストにみる助詞相当句 (2)

情報を遠方へ伝達する際、多くの場合無線通信が行われる。音声等の低い周波数の電気信号はそのままでは、効率よく無線電波とすることができない。一方、高周波の電気信号は容易に電波として放射することが可能である。そこで、低周波の情報信号を高周波の電気信号に含ませることにより、電波により情報を伝達できる。

情報信号を高周波の電気信号(搬送波)に含ませる操作を変調といい、再びもとの情報を取り出す操作を復調という。正弦波の搬送波を $V_0 \cos(\omega_0 t + \phi_0)$ とすると、情報に含ませることが可能なパラメータは、 V_0 、 ω_0 、 ϕ_0 である。振幅 V_0 を情報信号により変化させることを振幅変調、周波数 ω_0 を変化させることを周波数変調、位相 ϕ_0 を変化させることを位相変調という。

設計した電子回路が、正常に動作するか否かを調べるには、実際に回路を構成して確かめるのが最も確実な方法である。しかし、集積回路のような場合、回路を実際来实现するには多大な費用を要する。これを個別部品で構成しても、集積回路特有の条件、たとえば素子間の整合性、素子の寸法により決定されるパラメータの値、規制素子などは、個別部品では達成できない。また、非線形であっても、我々が直接計算するのは非常に困難である。さらに、素子値のばらつきによる特性の変動計算、逆に仕様が与えられた場合の素子値の最適設計なども、計算機に助けを借りなければならない仕事の例である。このような計算機使用の要求は、回路の規模が大であるほど、強くなっていく。特に集積回路の設計では、コストの低減、設計時間の単主には、計算機による回路解析は不可欠となっている。

r_c または $(1-\alpha)r_c$ がまわりの抵抗に比較して充分大きいという近似を用いると、各動作量を容易に求めることができた。しかし、近似が成立しない場合はこれを無視せずに正確に閣下を求めなければならない。計算が煩雑になるので、ここでは結果だけを示すことにする。表3.2は各接地形式における動作量を、近似を使用せず厳密に求めたものである。代表的な数値による動作量の数値例を比較すると、一部の動作量には20%程度の誤差がみられるが、電圧利得を求める場合は近似計算で充分である。これらの数値は各接地形式の特徴を知る上で重要であり、概略の値を記憶しておくことが望ましい。

各接地形式の特徴は次のとおりである。

5-2 核になる語を中心にみた助詞相当句

コンピュータ操作で必要なデータを抽出するには機械に細かく指示を与えなければならない。しかしそれを利用するときにはデータを処理した方が視覚や判断力に訴えることができ便利である。そこで核になる語を同類項として第44位までの助詞相当句を見直してみると、そのグループは【表4】のように25にまとめられる。

【表4】 核を中心にみた助詞相当句

- 1) 複数の助詞が重なるもの (8) <6の核>

て：ては ても, で：では ても ので, に：には, と：との とは, の：のは, まで：までの までに まで
- 2) 体言が核になるもの (17) <11の核>

時 : の時 時に
 場合 : の場合 場合
 もの : もの ものを
 こと : ことに ことは
 ため : ために
 以上 : 以上
 共 : 共 と共に
 間 : の間に
 上 : 上で
 中 : の中で の中
 同じ : と同じ
- 3) 用言が核になるもの (19) <8の核>

する : として とする とすると とすれば としての にして
 いう : と言う と言い
 よる : によって により による
 たいする : に対して に対する
 おける : における
 かんする : に関する に関して
 つく : について については
 おく : において

上位44位までのものについて、1)では6の核に、2)は11の核に、3)は8の核にまとめることができる。特に用言を核とするものについては半分以下の数となっている。元の体言の意味や用言の意味を十分に理解した上で、それらから派生している助詞相当句を把握すれば、やみくもに助詞相当句を覚えるのに比して理解がたやすくなるであろうと推測させる。ここで上位44位までに属している核になる語から派生している第44位以下の助詞相当句を【付録】の表から抽出してみると【表5】のようになる。

【表5】 第44位までの核を中心にみた第45位以下の助詞相当句

- 1) 複数の助詞が重なるもの (1)

まで〔にまで〕

2) 体言が核になるもの (698)

もの：もので ものの

間：の間の

ため：のために のため ためで

上：の上に の上 の上で 上では の上の

中：の中に の中の

3) 用言が核になるもの (503)

する：としては にする としても にしても としたら からすれば
からして からしても にしろ

いう：と言っ と言わ と言うように と言え からと言って から言えば
から言うと から言っ て かと言うと

よる：によれば によらず

たいする：のに対し

つく：についても

それぞれのタイトルの後に()で示した数字はその項目での総数である。第44位までのものにこれらの総数を加えると20084となり、カバー率90%を示す。即ち、第44位までの核を中心として助詞相当句を習得すれば、それだけで総数の90%をカバーすることを意味している。

6. 結 び

以上、理工系学生の専門必須科目の基礎教科書を対象に分析を行い、大学院レベルの理工系留学生が早急に専門書が読めるようになるために最低限必要となる助詞相当句について分析し考察を行った。その結果、1)基礎科目については最低36の助詞相当句を学ぶ必要があること、2)周辺分野のテキストや論文を読むことも考慮すると44の助詞相当句が最低限必要であること、3)助詞相当句は核になる語を中心に学ぶ方が能率的であり、この方法を取れば25の基本語彙でカバー率90%を達成できることが明らかになった。

更に資料とした教科書を離れて学会発表要旨及び特定な実用書をサンプルにとり検証した結果、4)第44位までの助詞相当句が十分に専門書を読むに足るものであることも確かめられた。もちろん留学生が論文を読めるようになるには、助詞相当句だけではなく、長い一文の読み方・専門用語のための漢字の習得など総合的に力をつける必要がある、これらの点についても調査・分析をすすめる必要がある。

しかし、辞書を引いて専門書に挑戦してみても、辞書に載っていない助詞相当句に困り果て、専門書読解の達成をあきらめる留学生は多い。今後更にこれらの助詞相当句を中心に、文脈におけるそれらの使われ方・同類語の助詞相当句とそのニュアンスの異なり・似て非なる異義語の意味の違いなどについて調査・分析を深め、実用的な「助詞相当句」をまとめていく必要がある。

参考文献

1. 仁科喜久子 1991『理工系留学生の日本語学習および能力に関する実態調査報告』(1990度文部省科学研究費補

- 助金試験研究(B)「科学技術日本語教材の開発」研究成果中間報告(p.1~p.84)東京工業大学
2. 仁科喜久子・武田明子 「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」—東京工業大学大学院を中心に—『日本語教育』75号(p.113~p.123)日本語教育学会(1991年11月)
 3. 仁科喜久子・武田明子 1991「理工系留学生の日本語能力に関する教官へのアンケート調査分析」『人文論叢』NO.17
 4. 国立国語研究所 1983『高校教科書の語彙調査I』秀英出版
 5. 国立国語研究所 1984『高校教科書の語彙調査II』秀英出版
 6. 森田良行・松木正恵 1989『日本語表現文型』アルク
 7. Daub E., Bird R., Inoue N 1975 Comprehending Technical Japanese, Univ. of Tokyo Press
 8. Jelinek, J. 1974 Japanese-English Grammar Dictionary, Univ. of Sheffield
 9. 田中康仁 1989 『語と語の関係解析資料』(I・II)兵庫県立姫路短期大学

【付録】テキスト16冊から抽出した助詞相当句の内訳

	微積	解析	代数	化学	化実	物理	流体	図学	細胞	分子	地球	海科	回路スイッチ	都市	設備	合計
1 ては・では	30	27	53	104	108	102	170	104	76	136	257	82	46	44	104	1577
2 には	10	98	21	71	117	87	124	68	197	37	146	66	95	38	47	1314
3 として	71	50	14	37	78	67	92	145	79	70	77	58	49	15	128	1130
4 によって	13	146	112	99	42	0	10	86	109	94	135	73	21	8	71	1079
5 と言う	2	51	39	34	7	61	29	25	64	96	120	45	40	11	66	793
6 の時	186	236	77	17	23	78	19	9	13	3	14	7	20	39	1	748
7 に対して	129	374	0	19	19	42	13	7	19	2	13	15	20	38	18	746
8 について	3	163	67	29	57	57	58	22	23	16	79	3	12	34	19	689
9 の場合	31	84	47	42	24	30	62	9	26	75	45	20	120	43	7	674
10 ても・でも	30	57	35	50	20	51	29	42	38	52	74	20	11	27	27	630
11 もの	6	19	15	34	26	58	22	46	60	128	48	23	14	21	24	602
12 により	64	144	17	10	41	8	128	0	57	8	8	32	7	39	2	598
13 ので	5	0	8	6	72	80	33	15	62	85	65	50	22	3	7	534

14 による	4	12	14	46	26	3	79	39	38	46	62	36	18	12	49	528
15 ことに	21	31	40	81	22	60	27	34	27	0	54	14	15	16	43	521
16 との	2	12	20	18	15	27	36	211	43	28	41	6	0	4	16	514
17 とする	44	55	77	27	11	14	15	48	26	6	18	4	1	8	35	412
18 ことは	11	20	53	38	18	56	38	26	26	0	37	23	0	1	19	408
19 において	59	32	0	15	26	25	9	80	22	3	11	1	1	41	44	388
20 における	32	18	4	27	36	25	12	70	10	5	20	11	8	1	68	386
21 とすると	61	2	176	4	7	46	4	20	4	3	9	2	27	12	0	377
22 とは	7	9	46	29	5	15	19	19	33	34	30	19	0	2	14	312
23 場合	0	11	5	0	38	33	29	11	25	47	0	11	48	30	0	302
24 に関する	18	35	29	5	2	21	29	67	0	5	8	1	1	10	15	281
25 とすれば	6	123	10	46	7	11	24	17	3	0	15	8	3	7	0	280
26 ために	2	36	0	7	22	24	26	22	20	5	26	13	29	11	22	280
27 以上	8	5	2	36	16	9	11	19	19	9	26	7	6	7	30	242
28 については	22	33	7	1	10	10	13	7	14	33	27	3	14	8	8	228
29 と言ひ	29	53	35	2	5	11	4	27	7	0	1	5	0	13	1	193
30 に対する	5	11	0	24	3	17	10	4	8	4	5	14	10	40	11	192
31 としての	2	2	18	7	3	8	10	5	19	2	8	2	0	0	35	169
32 のは	2	5	3	17	18	18	13	14	14	0	0	12	12	0	9	164
33 とも	5	11	12	2	7	13	5	11	25	10	16	8	2	0	11	158
34 の間に	5	20	0	18	8	16	13	11	6	13	15	8	6	2	4	150
35 上で	53	0	0	15	10	4	7	3	8	0	3	9	0	2	7	148
36 ものを	61	1	0	3	0	6	3	14	22	10	1	11	0	0	2	146
37 に関して	12	11	33	0	2	6	19	18	1	5	2	2	1	25	3	145

	微積	解析	代数	化学	化実	物理	流体	図学	細胞	分子	地球	海科	回路	スイッチ	都市	設備	合計
38 の中で	1	0	3	11	5	5	2	2	22	5	15	13	3	5	21	31	144
39 にして	4	6	2	12	20	5	10	5	9	5	3	3	22	3	8	10	127
40 と同じ	0	7	2	11	9	10	12	12	6	0	20	2	16	1	0	13	121
41 まで	8	10	0	6	0	11	10	12	2	11	11	9	0	7	19	5	121
42 ときに	0	23	2	6	5	21	5	3	11	0	0	6	3	16	1	11	113
43 と共に	0	7	0	15	6	10	14	3	10	3	21	1	0	0	8	13	111
44 のうち	6	7	6	4	0	0	12	0	0	40	2	7	7	12	4	0	107
45 の間の	5	4	5	7	1	32	8	7	5	8	13	0	6	0	2	2	105
46 としては	0	6	6	4	5	1	9	6	9	11	17	12	2	1	4	11	104
47 についても	5	22	7	16	6	6	8	3	2	5	8	0	2	12	2	0	104
48 のに	0	6	1	11	5	9	9	12	10	17	7	6	6	0	0	4	103
49 のために	0	3	4	6	3	10	7	2	2	9	13	7	0	0	7	23	96
50 に基づいて	1	56	0	2	7	0	0	1	2	2	12	0	0	8	3	1	95
51 の中に	5	1	5	8	8	8	20	0	1	6	11	0	5	5	7	2	92
52 に従って	3	3	0	4	9	0	3	21	4	1	5	4	4	28	2	0	91
53 かの	4	3	1	13	5	3	5	27	0	0	10	0	5	0	5	6	87
54 のため	16	11	0	0	1	10	10	1	7	3	1	1	2	3	15	5	86
55 もので	5	0	0	12	5	3	20	8	14	8	6	0	0	0	4	0	85
56 と同様に	8	11	9	0	4	3	4	7	3	3	6	1	6	14	1	2	82
57 にとつて	0	5	0	2	4	3	0	5	7	3	17	0	7	0	5	12	70
58 の他	0	5	0	5	1	5	5	5	15	7	6	0	0	2	7	7	70
59 限り	9	33	1	5	0	3	0	7	0	0	1	0	1	1	0	9	70
60 の中の	0	3	6	6	1	7	19	2	5	2	2	5	4	0	2	4	68
61 てから	0	0	0	3	20	1	3	4	1	14	9	4	1	0	1	3	64
62 のほう	1	0	0	6	7	0	3	0	2	4	24	5	4	1	3	3	63
63 にそつて	0	0	0	9	0	15	8	0	7	2	3	11	0	0	3	1	59
64 のまわり	4	0	0	0	2	0	29	2	1	5	15	0	0	0	1	0	59
65 まま	0	21	0	5	6	0	0	1	11	0	3	0	0	0	2	9	58
66 のところ	2	0	0	7	1	5	4	1	6	18	5	5	0	0	0	3	57
67 のもと	2	9	0	27	2	0	7	1	4	0	0	0	0	3	2	0	57
68 のか	1	0	0	0	0	0	1	0	10	23	6	2	0	0	4	9	56
69 よりも	0	1	0	11	3	9	1	0	7	0	4	4	3	1	5	6	55
70 の上に	0	1	13	2	2	4	5	14	0	0	4	5	0	0	2	1	53
71 からは	0	2	0	2	5	4	5	1	5	0	12	1	0	9	3	2	51
72 と言っ	1	1	3	1	0	0	3	0	1	1	17	14	0	0	6	0	48
73 によれば	0	1	0	17	3	3	9	1	1	1	8	3	0	0	0	1	48
74 ものの	1	2	5	2	2	0	5	0	1	18	1	0	0	6	1	3	47
75 にする	1	0	0	6	5	6	4	3	6	4	0	1	0	2	4	3	45
76 としても	2	6	2	3	4	1	2	2	4	0	9	0	1	0	3	5	44
77 に応じ	1	11	0	2	3	3	1	3	5	0	0	0	1	6	2	5	43
78 のまま	0	21	0	4	0	1	1	2	2	1	1	1	4	0	0	5	43
79 かどうか	0	1	5	5	5	2	0	0	5	5	3	0	1	2	1	4	39
80 にわたつて	0	2	0	2	3	2	5	1	5	2	6	0	3	0	7	0	38
81 の代わりに	0	3	0	2	8	1	2	8	2	3	0	0	8	1	0	0	38
82 てみると	0	0	0	2	0	8	2	0	1	6	8	2	2	1	1	4	37
83 を以て	1	19	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	8	0	32
84 を経て	0	0	0	0	0	2	0	0	15	2	2	1	0	0	6	2	30
85 のに対し	0	0	0	0	0	0	0	3	2	2	14	0	1	2	1	4	29
86 だけに	2	1	2	10	1	4	0	2	1	0	0	0	1	1	1	2	28
87 に向かつて	0	0	0	0	0	0	1	2	7	4	0	10	2	0	0	1	27
88 にあつて	1	1	0	1	6	3	2	3	0	2	2	1	0	1	3	0	26

	微積	解析	代数	化学	化実	物理	流体	図学	細胞	分子	地球	海科	回路スイッチ	都市	設備	合計		
89	にあつて	0	2	0	2	0	1	0	8	4	0	0	0	0	4	4	25	
90	を通じて	0	3	1	0	1	0	2	0	2	0	8	0	0	3	5	25	
91	からみて	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	10	1	8	0	2	24	
92	につれ	0	6	0	0	1	0	0	0	0	8	0	1	0	4	2	22	
93	にもかかわら	0	0	0	1	2	2	5	1	0	0	5	4	0	0	1	0	21
94	の上	0	0	17	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	21
95	を通して	0	0	0	1	0	0	3	12	1	1	1	1	0	0	0	1	21
96	と同時に	0	8	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	2	3	20
97	を通して	0	0	0	3	0	1	2	0	7	4	0	0	2	0	0	0	19
98	をはじめ	0	0	0	0	0	0	3	0	4	3	2	1	0	1	4	1	19
99	と言わ	0	0	0	1	6	0	1	1	4	0	2	0	0	0	3	0	18
100	に限り	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0	0	18
101	にしても	0	2	0	2	0	0	5	0	1	2	0	0	2	0	0	4	18
102	にかかわらず	1	0	0	1	0	1	2	0	0	1	4	0	5	0	0	1	16
103	に伴つて	0	0	0	0	1	0	0	3	2	0	7	1	0	0	2	0	16
104	に従い	1	0	0	0	0	0	4	1	2	0	1	0	1	4	2	0	16
105	の上で	0	0	4	1	2	0	3	0	1	1	2	1	0	0	0	0	15
106	上では	0	0	1	1	0	0	3	0	2	0	1	1	1	1	4	0	15
107	をもとに	1	0	0	2	0	0	3	0	1	0	0	4	1	1	1	0	14
108	のみならず	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1	0	0	0	6	3	13
109	の上の	0	0	10	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	12
110	に伴い	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	5	1	0	2	0	11
111	に至るまで	0	2	0	0	0	0	0	0	5	0	1	1	0	0	1	0	10
112	につき	4	0	0	0	1	0	0	0	2	0	2	0	0	1	0	0	10
113	にまで	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	0	0	0	0	4	10
114	にかけて	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	4	2	0	0	1	0	9
115	を介して	0	0	0	0	1	0	1	0	6	0	0	0	0	1	0	0	9
116	を越えて	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	6	1	9
117	ところが	0	1	1	0	0	0	0	0	1	4	0	0	0	0	0	2	9
118	によらず	1	0	2	0	0	1	0	2	0	0	1	1	0	0	0	0	8
119	ではじめて	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3	1	2	0	0	1	0	8
120	と言うように	0	0	0	0	2	0	0	0	2	1	1	0	2	0	0	0	8
121	と言え	0	0	1	0	3	0	1	0	0	0	1	2	0	0	0	0	8
122	にあたり	0	1	0	1	1	0	1	2	0	0	0	0	0	0	1	1	8
123	に限つて	0	4	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2	0	0	0	8
124	のほかの	0	1	0	1	0	0	2	1	1	1	0	0	0	0	1	0	8
125	ままで	0	0	0	2	0	0	1	2	2	0	0	0	0	0	0	1	8
126	にかけては	0	0	0	3	0	2	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	7
127	に際して	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0	0	0	2	1	7
128	に基づき	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	1	2	0	6
129	に向けて	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	2	6
130	の後で	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	1	0	0	0	0	6
131	代わりに	0	0	0	0	0	0	0	4	1	0	0	0	0	0	0	1	6
132	ところで	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	2	6
133	にわたつても	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	5
134	か否か	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	5
135	からみると	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	0	1	0	0	0	5
136	としたら	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	5
137	の後に	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	1	1	0	0	5
138	を除き	1	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	5
139	かと言うと	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	4

	微積	解析	代数	化学	化実	物理	流体	図学	細胞	分子	地球	海科	回路スイッチ	都市	設備	合計
140 とみると	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	4
141 の後の	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	1	0	0	4
142 を問わず	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	4
143 てはじめて	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	4
144 からすれば	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	3
145 からみれば	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	3
146 に限らず	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	3
147 を巡って	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	3
148 を巡り	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	3
149 ためで	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	3
150 からには	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
151 のとおり	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2
152 からと言って	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2
153 からして	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2
154 となれば	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2
155 に代わって	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2
156 ところを	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2
157 へ向けて	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2
158 へ向かって	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2
159 の関係で	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
160 から言えば	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
161 から言うと	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
162 から言って	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
163 からしても	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
164 に至っては	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
165 におよび	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
166 にしろ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
167 のおり	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
168 をもととして	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1

総抽出数 1161 2371 1221 1347 1176 1449 1595 1630 1568 1376 1962 912 843 998 1230 1594 22233

(注) ——— : 総数で50%カバーするところ ===== : 80%カバーするところ

~~~~~ : 全テキストが85%をカバーするところ