

科学技術中国語の語彙について

—理工系中国語教育のために—

邵 展 眉

The Features of Scientific Chinese Vocabulary

Chinese Language Teaching Aimed to Foreign Students majoring in Science and Engineering

Zhanmei Shao

This paper analyzes the characteristics of the formation of scientific Chinese vocabulary and then studies the features of scientific Chinese vocabulary. This paper finally makes a tentative study on how to teach scientific Chinese vocabulary for foreign students majoring in science and engineering in China.

はじめに

ここ数年来、中国の科学技術の発展と中国政府の奨学生定員の増加策によって、中国で理工系を専門に学ぶ外国人留学生の数が年々増加している。北京理工大学を例にとると、2008年に在学した留学生の総計は460名である。その内、学位生は238名（大学生167名、大学院生37名、博士34名）で、機械工学、電子工学、化学工業、材料工学などの専門に分かれて在籍している。留学生がスムーズに専門の学習に取り組めるように、大学では予備教育の段階で「科学技術中国語」読解の課程を開設している。専門読解への第一歩として、科学の話題を素材にした文章や、中学や高校で使われている理科系教材を読み、科学技術中国語の読解力向上と専門的な語彙の習得を目指している。

科学技術中国語の教育が中国で実施されたのは比較的最近のことである。科学技術中国語の文体的特徴を研究しながら、その規則と方法を追究し、より効果的に留学生が中国語及び専門知識を習得していくことが、目下の中国語教育の課題となっている。本稿は、言語の角度から出発して、科学技術中国語の語彙の特徴を研究し、語彙の語構成や構成要素の特徴を分析し、理工科の

留学生に対する効率的な語彙教育の方法を検討する。

1. 科学技術中国語の語彙の特徴

科学技術中国語は現代中国語の文体の一種であるが、それは一般中国語と共通した規則と特徴を持つとともに、またそれ独自の規則と特徴を持っている。科学技術中国語の語彙的な特徴としては、以下の五つが挙げられる。

1.1 術語を用いる

術語とは、学術分野において、特に限定された意味で用いる専門用語のことである。例えば、

数学： 正数 方程 函数 圓周率

物理： 速度 慣性 比重 折射

化学： 溶液 氧化 化合物 硫酸

術語には、一般の言葉と比較して、定義のはっきりしていることが求められる。一般の言葉として使われる場合よりも意味の範囲が狭いことが多く、意味は一義的に定義されているが、各学問分野の専門用語の量が圧倒的に多い。このことが、外国人留学生にとって、専門知識を獲得する上で大きな支障となっている。

1.2 形声文字が多い

中国語の漢字は表意文字で、形、音、義の統一体である。漢字の構造は大きく三つに分類できる。すなわち、形旁・声旁・記号である。形旁は漢字の表す意味と関連がある。例えば、“眼”の偏旁の“目”がそうである。声旁は漢字の音を表す。例えば、“清”の偏旁の“青”がそうである。さらに、漢字の意味や音と全く関係のないものを記号という。例えば、“欢”の“又”がそうである。

漢字の大部分は「形声文字」である。形旁〔意符〕と声旁〔声符〕を組み合わせでできた漢字を形声文字という。例えば、銅〔銅〕は金属の一種であるので、形旁は“金”となり、声旁は“同 tóng”と読む。銅のように、化学元素名はほとんどが形声文字である。

a. 気体の種類の元素名は、形旁が“气〔氣〕”となる。

氧 (O) 氮 (N) 氩 (Ar) 氖 (Ne)

氟 (F) 氦 (He) 氯 (Cl) 氢 (H)

b. 金属の種類の元素名は、形旁が“金”となる。

钾 (K) 锌 (Zn) 铁 (Fe) 铅 (Pb)

铂 (Pt) 钨 (W) 银 (Ag) 钛 (Ti)

汞 (Hg) は固態的な金属でなく、液状的な金属であるので、形旁が“水”となる。

c. 鉱石の種類の元素名は、形旁が“石”となる。

碘 (I)	硒 (Se)	砷 (As)	碳 (C)
磷 (P)	硼 (B)	硫 (S)	硅 (Si)

1.3 造語力が強い

科学技術中国語の語彙中では、化学元素名のような単音節単純語は少なく、単純語は他の語と結びついて合成語を構成するが多い。

例えば、“氧 [酸素]” は、単独で用いられるだけでなく、“氧气 [酸素]、氧化 [酸化]、氧原子 [酸素原子]、氧化剂 [酸化剂]、二氧化碳 [二酸化炭素]、氧吧 [酸素バー]、加氧 [酸素を入れる]、氧化还原反应 [酸化還元反応]” などの大量の合成語を形成する。単語の主要な構成要素となりうる“氧 [酸素]” のような形態素を“词根 [語幹]” という。

単語はその構成から見て以下のように分類される。

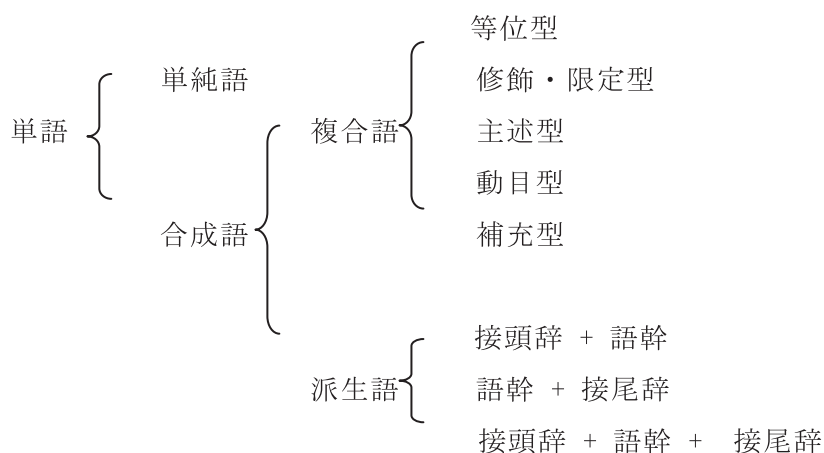


図 1. 語構成と語の種類

1.3.1 複合語

語幹と語幹とを組み合わせた複合語の構成型は、以下のように分類できる。

1) **等位型** (联合式) : 前後の形態素が意味上並列関係にあるもの。

二つの形態素が意味が同じか近いもの。

燃烧 膨胀 产生 汇集 关闭

二つの形態素が意味が相反するもの。

伸缩 升降 高低 开关 信息

二つの形態素が意味が関連があるもの。

質量 干净 国家 人物 江山

2) **修飾・限定型** (偏正式) : 意味上、前の形態素が後の形態素を修飾・限定しているもの。

氧气 电位 串联 笔直 电灯

3) **主述型** (主谓式) : 前の形態素が動作・行為の主体を表し、後の形態素が行為や変化を表す以下のようなものがある。

地震 电流 位移 自动 电感

4) **動目型** (谓宾式) : 意味上、前の形態素がある動作・行為を表し、後の形態素がその動作・行為の対象を表すもの。

还原 守恒 导电 检波 有限

5) **補充型** (补充式) : 意味上、前の形態素がある動作・行為を表し、後の形態素がその動作・行為の結果や方向を表すもの。

提高 证实 超出 接近 推广 合成

1.3.2 派生語

語幹と接辞を組み合わせた複合語の構成方式を付加といい、語幹に接頭辞を付加したものと、語幹に接尾辞を付加したものとがある。それらは以下のように分類できる。

1) 接頭辞 + 語幹 :

非 : ある種類の範囲に属しないという否定の意味を表す。

非金属 非导体 非晶体 非电解质 非溶液

不 : ある状態の否定の意味を表す。

不规则 不等式 不定积分 不变量 不饱和

无 : 存在の否定の意味を表す。

无理数 无线电 无机酸 无规则运动

总 : 全部の意味を表す

总面积 总效率 总长度 总装机容量

超 : ある限界を超えるという意味を表す。

超声波 超高压 超音速 超低温 超导体

多 : 数量の大きいことを表す。

多极 多面体 多项式 多次方程

可：可能であることを示す。

可视 可逆 可操作 可控性

易：容易さを示す。

易燃 易弯 易折 易损 易爆

耐：優れた抵抗能力を示す。

耐火 耐酸 耐水性 耐腐蚀 耐高温

相：互いにすることを表す

相加 相減 相乗 相除 相切 相交

被：動詞の受動者になるという意味を表す

被加数 被減数 被乗数 被除数 被开方数

机：ある装置を表す

起重机 电动机 交换机 液压机 升降机

逆：反対の意味を表す

逆变換 逆效应 逆运算 逆行

2) 語幹 + 接尾辞

化：性質・状態の変化を表す

磁化 溶化 液化 硬化 小型化

性：性質を表す

弹性 刚性 周期性 放射性 磁性

素：根本的な性質・要素を表す

元素 色素 同位素 抗菌素 维生素

量：数量を表す

能量 热量 重量 变量 含碱量

度：程度を表す。

热度 弧度 高度 密度 灵敏度 能见度

率：数の比例を表す。

频率 功率 折射率 概率 速率

物：物質の構成。

混和物 氧化物 生成物 参照物 化合物 无机物

論：学説を表す

相対論 場論 量子論 情報論 数論

3) 接頭辞 + 語幹 + 接尾辞

自変数 超導性 非周期性 半自動化

可控性 超音波 不可逆性 易燃性

1.4 外来語を用いる

専門分野によっては、外来語が多く使われている。外来語を中国語に取り入れる方式には、以下のようなものがある。

1) 音訳型：原音に近い中国語の音を表す。漢字をあて字として用いる。

伏特〔ボルト〕 安培〔アンペア〕 摩尔〔モル〕

牛頓〔ニュートン〕 欧姆〔オーム〕 瓦特〔ワット〕

2) 意識型：

机器人〔ロボット〕 音箱〔スピーカー〕

火箭〔ロケット〕 激光〔レーザー〕

3) 音訳と意識の兼用型：

基因（遺伝子） 维他命（ビタミン） 引擎（エンジン）

摩托车（オートバイ） 因特网（インターネット）

4) 音訳+類名付加型：

爱因斯坦相对论 〔アインシュタインの相対理論〕

牛頓万有引力定律 〔ニュートンの万有引力の法則〕

阿基米德定律 〔アルキメデスの原理〕

傅立叶变换 〔フーリエ変換〕

门捷列夫元素周期表 〔メンデレーエフの元素周期表〕

5) 日本語からの借用語：

物質 比重 液体 有機 无机 信号 抽象

具体 分析 肯定 否定 主观 客观 目的

1.5 文語と書面語を用いる

科学技術関係の文章の多くは厳密さ、正確さ、簡潔さが高度に求められているため、概念の叙

述は書き言葉と文語が多く用いられている。それは科学技術中国語の特徴の一つとも言える。例えば：

设有两个变量 x 和 y , 若对于 x 的变化范围内的每一个值, y 按一定规则有一个确定的值与之对应, 则称 y 为 x 的函数。

[二つの変数 x と y があり、入力 x に対して、出力 y の値を決定する規則 (x に特定の値を代入するごとに y の値が確定する) が与えられているとき、変数 y を「 x を独立変数とする関数」あるいは簡単に「 x の関数」という。]

“设”、“若”、“按”、“与”、“之”、“则”、“称”は書面語であり、日常の会話の中であまり用いられない。

次に、語義が基本的に同じである書面語と口語を比較してみよう。

書面語	口語
与	和, 跟 [と]
此	这 [これ]
彼	那 [それ、あれ]
于	在 […にある]
为	是, 作 […は…です]
之, 其	它 [それ、あれ]
之	的 [の]
设/若……则……	如果……那么… [もし…ば…]
愈……愈……	越……越…… [ば…ほど…]
由……至……	从……到…… […から…まで]

図 2 書面語と口語の比較

2 語彙教育の方法

大学・大学院で学ぶ留学生にとって、専門分野の語彙が習得できるかどうかは専門知識を獲得する上で重要な鍵となっている。語彙学習では、既製の単語集などを利用して1つ1つの単語と意味を暗記する項目学習が重視されているが、単語の内部構造を知る、接辞や語幹など規則

性を学習させる体系学習の必要性も主張されている。そこで、以下、科学技術中国語の語彙の特徴、また単語の語構成や構成要素の観点から、漢字語彙力拡張のための具体的な教育方法を提案したい。

2.1 直接提示法

基礎的な科学技術用語では、世界共通の図や記号を用いるので、数式と記号、物理・化学量の名称と記号など専用術語を導入する場合は、例示すれば、「記号+中国語」(M 摩尔 [モル])のように、直接に示す方法を使う。物理・化学の定理、法則はほとんど外来語の“音訳+類名付加型”であり、外国人留学生にとって、その単語は習得されやすいであろう。

2.2 「形・音・義」の記憶法

化学元素名称のような単語には、例えば“氧”[酸素]という漢字を「字形—音—意味」のセットで覚える方法が、学習効率が高くなる。漢字の声符から発音を類推するという方法もある。一つの漢字の発音を覚えるだけで声符が共通する多く漢字の発音が以下のように類推できるのである。

羊 yáng: 氧 yāng 样 yàng 烱 yáng 佯 yáng

洋 yáng 痒 yāng 蚌 yàng 恙 yàng

この方法を使って、声符の共通語を学習する際、漢字音声を見分けるというのは効率の良い方法である。

2.3 形態素を利用して、合成語の意味を類推する

ことばの最小の意味単位を形態素という。単語は、その構成単位が一つの形態素である場合と、二つ以上の形態素である場合とがある。一つの形態素からなる単語を単純語、複数の形態素からなる単語を合成語という。中国語では、二つの形態素からなる合成語数が8割以上を占めているのである。既習した造語力の高い形態素は、それを利用して、それと組み合わせさせた合成語や、未習語の意味などを類推する助けにすることができる。例えば、“电[電]”を習得していれば、“电子、电荷、电压、电流、电压表、电源、电线、电路、电容、电阻、电池、电力、电离、电磁波、电场、电解质、电动机、电脑、电车、电话、电视、电子计算机、电子对抗、电器店”などの大量の合成語の意味を類推することができるであろう。同様に、“易～”接頭辞からは、“易燃、易爆、易折、易损、易爆、易腐、易溶、易携带、易消化”など語の意味についてかなりの類推が可能になる。

2.4 連想法

連想法では、類義語や反義語、上位語、下位語、同じ種類の単語が取り上げられることになる。次に、上位語と下位語との関係に従って、語義のネットワークを作る。

野菜という単語は、トマト、ピーマン、白菜、大根などの単語に対しては意味の範囲が広く、逆にトマト、ピーマン、白菜、大根などは野菜に対して意味の範囲が狭い。野菜はトマト、ピーマン、白菜、大根を包括し、トマト、ピーマン、白菜、大根は野菜に属している。このような関係にある単語を、上位・下位の関係にある単語という。上位語と下位語との関係は、単語が意味の上でお互いに従属関係にあること反映している。下の図は、幾何学用語の上位語と下位語との関係を示したものである。

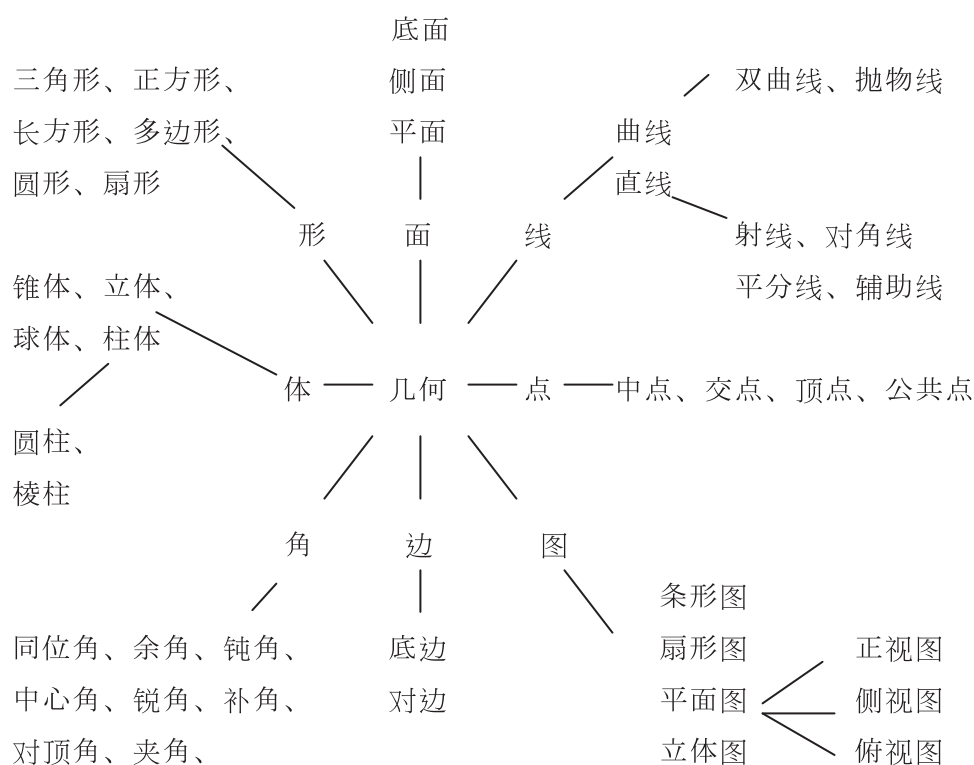


図3 幾何学用語のネットワーク

図のような上位・下位関係は相対的なものである。“边「边」”は“底边「底边」”、“对边「对边」”に対しては上位語であるが、“几何[幾何]”という単語に対して下位語であり、“几何[幾何]”、“点「点」”、“线「線」”、“面「面」”、“形「形」”、“体「体」”、“角「角」”、“边「边」”、“图「図」”の上位語である。

この幾何学用語のネットワークの例は、連想法による語義のネットワークが理工系分野における語彙の体系の学習においてもかなり有効であるという可能性を示唆している。

3. まとめと今後の課題

3.1 語彙の学習を通して、外国人留学生に語彙の類推力が養われることが重要である。単語を教える際には、それらの意味、文法的な性質、文体的な特徴などは授業で意識的に指導していくほか、練習問題でも意識化させていく必要がある。

3.2 専門につながる科学技術中国語の教育においては、理工系専攻の留学生にふさわしいテキストが少ない。また、理工系専門分野における漢字や専門用語のための適切な教材もないので、いろいろな分野から選んだ難易度の違うテキストが早急に作られるべきである。

3.3 専門分野の語彙を習得するより、留学生自身が必要とするものを獲得していく方法を習得させることの方が重要である。学習に必要な知識を養うためには、効果的な教材や指導法の開発が望まれる。また、留学生が自習できるように学習支援システムの充実が望まれる。

3.4 理工系専攻の外国人留学生にとって、一般中国語の初・中級の段階から専門中国語の上級の段階へ進むにつれて、専門用語の数が加速度的に増えていくことが彼らの大きな負担となっているので、分野別の留学生の専門科目の学習を助けるために術語集の開発が望まれる。

(主な参考書)

- 1) 黄伯荣等 : 現代汉语 , 高等教育出版社 (2002)
- 2) 松岡 栄治 他 : 現代中国語総説, 三省堂 (2004)
- 3) 阿拉江 等 : 科技汉语, 中央民族大学出版社 (1995)
- 4) 安然 等 : 科技汉语, 北京大学出版社 (2006)
- 5) 山崎 信寿 他 : 科学技術日本語案内 , 慶応義塾大学出版会株式会社 (2002)
- 6) 李如龙 等 : 对外汉语教学应以词汇教学为中心, 暨南大学华文学院学报, 2004 (4)
- 7) 张如梅 : 对外汉语词汇教学方法初探, 大理学院学报, Vol.7 No.11 Nov. 2008
- 8) 纳孜古力 : 浅谈科技汉语的构词法 , 伊犁师范学院学报 1993 (3)
- 9) フリー百科事典 『ウィキペディア (Wikipedia)』

(平成 21 年 3 月 31 日受理)