

機関番号：32621

研究種目：基盤研究 (C)

研究期間：2008～2010

課題番号：20500786

研究課題名 (和文) 化学英語論文における複合名詞の研究

研究課題名 (英文) Some Investigations of Nominal Compounds in Chemistry Papers written in English

研究代表者

フランク スコット ハウエル (FRANK SCOTT HOWELL)

上智大学・理工学部・教授

研究者番号：60286763

研究成果の概要 (和文) : 次の二つの観点より「化学英語論文における複合名詞」の研究を行った。1. Inorganic Chemistry 誌中、英語圏の化学者と日本人が執筆した論文の各章の複合名詞 (NCs) の使用頻度を比較した。両地域の NCs の利用頻度はほぼ同じで、日本人の NCs 用法は適切であることがわかった。更に、NCs 中に隠された表現を検討した。2. Dalton Transactions 誌の英語圏化学者の論文中で使用されている頻出 NCs を PERC コーパスで検索し、用法を調べた。その結果、NCs の従属部は単数形をとること、「名詞+名詞」と「形容詞+名詞」が同じ意味をとる場合、前者は意味を限定する役割があることがわかった。

研究成果の概要 (英文) : Nominal compounds (NCs) were studied from two points of view. 1. We compared the use frequency of NCs of each chapter of the articles that Japanese wrote in Inorganic Chemistry with those of the chemist from the English zone. The use frequency of NCs of both areas was approximately equal and we understood that the Japanese NCs use was appropriate. We examined also expression hidden in NCs. 2. We searched frequent appearance NCs used in the articles that the chemists of the English zone wrote in the Dalton Transactions, and then examined a use of NCs by PERC corpus. We find that the subordination word of NCs took the singular form, and that when "noun + noun" and "adjective + noun" took the same meaning, the former had a role to limit the meaning.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2008 年度	500,000	150,000	650,000
2009 年度	200,000	60,000	260,000
2010 年度	300,000	90,000	390,000
総計	1,000,000	300,000	1,300,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：科学教育・教育工学・科学教育

キーワード：化学英語・複合名詞・コーパス・錯体化学・科学リテラシー

1. 研究開始当初の背景

科学技術論文では専門分野にのみ通用する名詞を幾つか繋げた複合名詞 (NCs : 従属部+主要部) が頻繁に用いられている。

NCs については言語学的側面から多くの研究がなされている (竝木崇康, 2009 など) が、理工・医学系の NCs については研究が少ない。

Latorre, G. L. が技術手引書中の NCs の分類 (1983) を、Salager, F. が医学系の NCs について意味別の分類 (1985) を報告しているのみである。

特に日本では、科学技術英語習得のために様々な本が出版されているが、科学技術分野の NCs の用法・語の構成・使用頻度・種類・

意味別分類などを考察している論文は皆無である。

これは一般英語における NCs が、言語学的にも未解明の部分があることに加え、科学技術分野は専門性が高く言語学的側面からだけでは研究が難しいためと、考えられる。

中川裕志らはコーパスを用いて、NCs を含む専門用語抽出などの研究を情報処理の観点から報告している。(2000-2001)。

2. 研究の目的

日本人のように英語を母国語としない研究者は、化学論文を英語で書く際に様々な困難に直面する。簡潔でわかりやすい英語表現法の1つとして、NCs の使用があるが、以下のようなメリットとデメリットがある。

メリット

- ・専門性の高い用語を、意味のばらつきをなくし一意に限定する
- ・前置詞を省略し、文章を簡潔化できる

デメリット

- ・使用に際し、明確な指針がない
- ・使用によっては、意味が分散する可能性が否めない
- ・著者独自の解釈による言葉が生まれる

このような両面をもつNCsを、日本人がどのような目的や方法で用いているのかを考察するため、日本人と、英語圏の出身又は英語圏の研究機関に在籍する化学者(以下 英語圏化学者)が執筆した錯体化学論文からNCsを抜粋し、以下の点について比較、検討を行なった。

- (1) 1論文におけるNCsの総数および各セクションにおけるNCsの数の集計
- (2) 日本人と英語圏化学者のNCs使用頻度比較
- (3) NCs中に隠された意味
- (4) コーパスを用いてのNCsの検討

3. 研究の方法

目的(1)~(3)について

① 米国化学会出版の無機化学系論文誌 *Inorganic Chemistry* の内より、本科研費研究代表者・研究分担者・研究協力者の専門分野である錯体化学の論文30報(日本人14報、英語圏16報)を収集した。

② 収集した論文中のNCsを目視で抽出した。論文中のNCs抽出に際しては、以下の語はNCsと認めないとした。

- ・一語を形成しているもの(例: glovebox)
- ・固有名詞+名詞(例: Raman spectra)
- ・数字+名詞(例: two complexes)
- ・色+名詞(例: blue crystal)
- ・ハイフン(例: UV-VIS)

ただし、化学結合を示すハイフンの場合は、NCsとした。(例: C-C distance)

③ 抽出したNCsを数え、各論文の総単語数に占めるNCsの割合、論文の各章(Abstract, Introduction, Experimental, Results and Discussion, Conclusion)に占めるNCsの割合を算出した。

④ 従属部と主要部の組み合わせにより構成されるNCsは、単に従属部と主要部の個々の名詞の意味を持つだけでなく、NCsと成ることにより、その中に新たな(隠された)意味をもつ。抽出したNCsに隠された意味を分類した。

例

ofで言い表すことができる場合:

所有・由来・言及・材料・目的・同格など

inで言い表すことができる場合:

場所・時間など

目的(4)について

Dalton Transactions 誌に掲載された英語圏化学者の論文を10報選び、NCsとして認識される用語を抽出した。この中より頻出名詞20種について他の論文での用法を調べるため、検索対象分野を chemistry に限定し、PERC(Professional English Research Consortium)コーパスにかけ、KWIC(Key word in context)形式で単語構成を検討し、化学英語論文執筆の際に留意すべき事項を考察した。

4. 研究成果

(1) NCs の抽出

収集した錯体化学論文の中で、頻繁に使用されている2単語から成るNCsの例を表1に示す。

表1 頻繁に使用されるNCsの例

従属部	主要部	従属部	主要部
ligand	atom	atom	number
hydrogen	bond	bond	length
metal	cluster	cluster	size
nickel	complex	complex	stability
proton	donor	donor	atom
donor	ligand	ligand	atom
methine	proton	proton	NMR
chain	reaction	reaction	product
inversion	symmetry	symmetry	operation
electron	density	density	indicator

化学論文では、表1に示すように同じ名詞が従属部と主要部に用いられる場合があること、更に、従属部と主要部に具体的な原子名・化合物名・測定方法をおく場合が多く、多種多様なNCsを構築している。

(2) NCsの収集・使用頻度比較

各論文について、論文全体と各章におけるNCs使用数より各論文のNCs使用頻度を求めた。日本人論文の例を表2に示す。

その際、総単語数はWINWORD機能による機械的なカウントを、NCsは目視によるカウントを行った。このためNCs数に多少の違いが生ずる事が考えられるが、全論文について同一者がカウントを行った。

表2 日本人論文¹⁾のNCs使用頻度(%)例

	NCs数	総単語数	頻度
論文全体	257	6184	4.16
Abstract	5	121	4.13
Introduction	31	623	4.98
Experimental	35	1897	1.85
R and D	168	3296	5.10
Conclusion	18	247	7.29

1) H. Nagao et al., *Inorg. Chem.*, 46(4), 1431-1439, 2007.

日本人論文 14 報と英語圏論文 16 報より、延べ約 4300個のNCsを抽出した。各論文について表2と同様の調査を行い、算術平均をとり、NCs使用頻度とした。表3に結果を示す。

表3 NCs使用頻度比較

	日本人(/%)	英語圏(/%)
論文全体	3.23±0.43	3.15±0.47
Abstract	4.31±1.24	4.56±1.05
Introduction	4.67±1.19	3.69±0.82
Experimental	2.22±0.80	2.94±1.11
R and D	3.67±0.59	3.24±0.58
Conclusion	4.25±1.50	4.35±0.94

論文全体より、錯体化学分野では日本人と英語圏化学者のNCs使用頻度は、ほぼ変わらないことがわかった。

Abstract、ConclusionにおいてExperimentalとResults and DiscussionよりもNCs使用頻度が高いのは、これらの章では文章を簡潔に記述する必要のためと考えられる。

(3)NCs中に隠された意味

NCsが無意識の意味を含むことは、多くの研究者によって報告されているが、専門分野の論文を英語で書く場合、特にその分野の知識が必要とされる。

本研究で抽出したNCsを別表現で表すことにより、NCs中に隠された意味を考察した。例を表4に示す。

表4 NCs中に隠された意味

NCs	別表現	意味
bond length	the length which a bond has	所有
cell constant	the constant which a cell has	所有
protein derivatives	derivatives from proteins	由来

reaction mechanism	mechanism concerned with the reaction	言及
energy diagram	diagram about energy	言及
copper complex	a complex which contains copper	内容
glass tube	tube made of glass	材料
structure refinement	refinement for a structure	目的
reaction solvent	solvent for reaction	目的
complex X	X which is one of the complexes	同格
zigzag chain structure	structure which is like a zigzag chain	性質
room temperature	temperature in the room	場所
equilibrium ratio	ratio at the equilibrium	時間
IR spectra	spectra measured by IR	手段
gas state	the state that is gas	状態
C-H bond	bond between C and H	位置

NCs中の隠れた意味は上記のように複雑であるため、NCsの使用に際しては著者は読者に誤解を与えぬよう、注意が必要である。

(4)コーパスを用いたNCsの検討

本研究で用いたPERCコーパスは、学術団体Professional English Research Consortiumによって研究・開発された自然科学・工学に特化したコーパスである。

表5の20種(単数形と複数形の合計で40種)を頻出単語とし、コーパスで検索した。

表5 コーパスで検索した20種の頻出名詞

atom	electron
cluster	ligand
complex	mixture
conformation	product
coordinate	proton
coordination	reaction
density	sphere
diffraction	symmetry
distance	spectrum
donor	transition

コーパス検索例の一部を表6と7に示す。表では1欄(リスト番号)、2欄(文献番号)を省略し、3欄と5欄は頻出名詞(4欄)の前後数単語のみを記載した。

表 6 PERC コーパスでの検索例 1 complex

3 欄	4 欄	5 欄
an intercalation	complex	formed
resulting Fe-XO	complex	.
siderophore	complex	by an
Cu(II)-porphyrin	complex	formation.
the observed	complex	formation
ion-ionophere	complex	within the
molybdoarsenate	complex	is more
ethylene sorption	complex	of partially
vanishing blue	complex	has not
and addition	complex	can form

表 7 PERC コーパスでの検索例 2 atom

3 欄	4 欄	5 欄
the hydrogen	atom	HN3+ forms
to nitrogen	atom	in position 2
the nitrogen	atom	N16 (Scheme 2)
analyzed by fast	atom	bombardment
of one carbon	atom	of an n-alkane
state of the	atom	or the sample
of the vibrating	atom	,AE is the
associated with an	atom	,and(c) by
between an alkali	atom	A and a halogen
A and a halogen	atom	X.

表 5 の頻出名詞すべてについて、それらが従属部・主要部にある場合、更に NCs が 2 単語・3 単語・4 単語以上から成る場合に分けて、まとめた。例を表 8 に示す。

① NCs が 2 単語で構成されている場合 (表 8-1、2 参照)

①-1 従属部が形容詞的な意味合いをもつことが多い。これは前述: (3)NCs 中に隠された意味: からも理解できる。

①-2 NCs の従属部は単数形を用いることが慣例になっているが、本研究でもそのことが証明された。以下に具体例を示す。

- metal complexes : コーパスでの抽出有
- metals complexes : コーパスでの抽出無
- spectrum+名詞 :

同格 (spectrum 1 など) を除き、534 文例中 6 文例が抽出された。

- spectra+名詞 :

同格 (spectra 1 and 2 など) を除き、900 文例中 1 例も抽出されなかった。

表 8-1 PERC コーパスでの検索: 2 単語で主要部に頻出名詞がある例

従属部	主要部	従属部	主要部
3-picolin acid	complex	dihydrogen formate	complex
addition	complex	nickel	complex
carbine	complex	sandwich	complex
dimer	complex	sorption	complex

表 8-2 PERC コーパスでの検索: 2 単語で従属部に頻出名詞がある例

従属部	主要部	従属部	主要部
complex	chemistry	complex	ES
complex	compound	complex	ion
complex	molecule	complex	lattice
complex	reaction	complex	radical
complex	stability	complex	salt

② NCs が 3 単語・4 単語から構成されている場合 (表 8-3 参照)

内部で意味が 2 分割でき、従属部が形容詞的役割を果たしている事がわかった。

また、4 単語以上から成る NCs は解読上、誤解をまねく恐れがあり、使用すべきでないと考えられる。

3 単語の意味上の分割例

- complex formation constant
- complex +formation constant

4 単語の例

- enzyme-Os-polymer complex
- imine-methyltin-trichloride complex
- Lweis acid-aldehyde complex
- transmission electron microscope picture
- X-ray powder diffraction pattern

表 8-3 PERC コーパスでの検索

3 単語から成る例

complex	formation	constant
complex	formation	titration
complex	chemical	reaction
formate	complex	formation
inclusion	complex	preparation
metal	complex	sites
ethylene	sorption	complex
metal-	ligand	complex
nickel	maleonitrile	complex
phosphine	macrocycle	complex

③ NCs の単語構成の割合

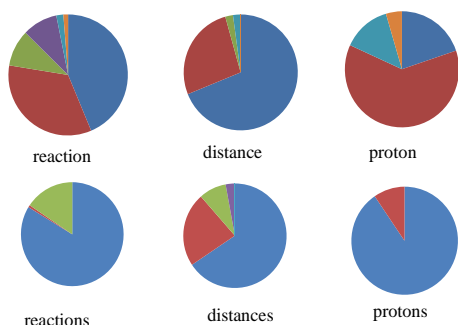
NCs の単語構成を N (reaction、distance、proton) 及びそれらの複数形について、調べた (図 1)。

調査した 3 種の単語について NCs の大部分は、A + N、N + B 形式である。複数形の場合は、2 単語構成で N が主要部に用いられる (A + N) が多いことがわかった。これは①-2 で述べたことと一致する。

図 1

< 凡例 : ■ : A + N、■ : N + B、■ : C + D + N、■ : E + N + F、■ : N + G + H、■ : 4 語以上、A ~ H : 名詞 >

図1 複合名詞の単語構成の割合 (単数・複数)



④ 「名詞+名詞」と「形容詞+名詞」の違いコーパスを用いて、NCs で従属部の名詞を形容詞で置換した場合を検索した。(表9参照)

表9 「名詞+名詞」と「形容詞+名詞」

名詞+名詞	形容詞+名詞	コーパス掲載の有無
<u>acid</u> solution	<u>acidic</u> solution	有
<u>structure</u> refinement	<u>structural</u> refinement	有
<u>symmetry</u> form	<u>symmetric</u> form	有
<u>metal</u> complex	<u>metallic</u> complex	無
<u>reflection</u> spectrum	<u>reflective</u> spectrum	無
<u>ion</u> beam	<u>ionic</u> beam	無

「名詞+名詞」と「形容詞+名詞」を比較すると、NCs の名詞は意味を限定し、形容詞は一般的な表現であるといえる。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[学会発表] (計4件)

- ① 猪俣芳栄・橋本剛・F. S. Howell、 “錯体化学英語論文に関するコーパスを用いた複合名詞の研究”、1PA-051、日本化学会第91春季年会、2011年3月26日、横浜：神奈川大学
- ② 原田宗典・猪俣芳栄・橋本剛・F. S. Howell、 “化学英語論文に関するコーパスを用いた複合名詞の研究”、3PB-021、日本化学会第90春季年会、2010年3月26日、東大阪：近畿大学
- ③ 川原辰郎・猪俣芳栄・F. S. Howell、 “英語で書かれた錯体化学論文における複合

名詞の研究”、2PB-017、日本化学会第89春季年会、2009年3月28日、船橋：日本大学

- ④ Munenori Harada、 “A study of nominal compounds using the PERC corpus” International Conference on English Needed by Scientists and Engineers in Today’s Global Society、p.30、(2009年3月6日、上智大学 Organized by ESE Promotion Committee)

6. 研究組織

(1) 研究代表者

フランク スコット ハウエル
(FRANK SCOTT HOWELL)

上智大学・理工学部・教授

研究者番号：60286763

(H20 研究分担者、H21～H22 研究代表者)

(2) 研究分担者

橋本 剛 (HASHIMOTO TAKESHI)

上智大学・理工学部・助教

研究者番号：20333049

(H21～H22 研究分担者)

(3) 研究協力者

猪俣 芳栄 (INOMATA YOSHIE)

上智大学・理工学部・元准教授

研究者番号：20255714

(H20 研究代表者、定年退職のため H21～H22 研究協力者)