HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	大学新任教員に期待される科学技術コミュニケーション能力
Author(s)	細川, 敏幸
Description	談話室
Citation	科学技術コミュニケーション, 6, 123-126
Issue Date	2009-09
DOI	https://doi.org/10.14943/38456
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/39303
Type	departmental bulletin paper
File Information	JJSC-6_010.pdf

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

談話室

大学新任教員に期待される科学技術コミュニケーション能力

細川敏幸

Science Communication Literacy Expected for a New Faculty

HOSOKAWA Toshiyuki

Keywords: science communication, new faculty, literacy

1. はじめに

科学は，人類に大きな力をもたらしてきた技術を支えるものであり，現代社会では不可欠の要素である．また，科学は宇宙や生物に関する知識も蓄積しており，生物としての人間や人類を取り巻く世界の歴史と構造を理解する助けにもなっている．

古い経験的な知識と近代科学の決定的な違いは，その客観性と構造性にある．科学では多くの人が実験で仮説を確かめた後，それをパスしたもののみが唯一の理論として成立する．理論は系統的に蓄積され，学問に構造をもたらす．その結果，人間一人の経験ではなしえなかったような，壮大な知識と理論の体系が科学として蓄積されてきた．いったん成立した理論は，与えられた条件下では常に正しい．実験は，誰が試しても同じ結果となる．したがって，人々は科学に信頼を置けるし，壮大な知識を比較的短時間で学習することもできるのである．

ところが，科学は巨大になり，特定の学問分野を理解することさえ難しくなりつつある．専門家であるはずの科学者であっても，狭い専門分野の知識を整理するのが精一杯で，隣の専門を理解することすら容易ではない．このような状況では，科学は一般市民から手の届かない所に行ってしまうことになりかねない．

さらに日本では，高校教育における学習指導要領が足かせとなり，理系の学生でさえ理科4科目のうち2科目しか履修しない学習事情が30年にわたり続いている（CoSTEP，2007）．

以上のことから，大学に課せられた科学教育への責務は大きい．バランスの取れた科学教育を行う最初のチャンスは中学にあるが，最後のチャンスは大学にしかない．この意味から，大学教員が総合的な学問としての科学を理解し，大学生を教育することが，日本の科学の発展に不可欠であることがわかる．しかし，ここで期待される科学コミュニケーション能力は多岐にわたるものである．以下に，科学を理解する場合と紹介する場合に分けて，その詳細を概観する．

2. 科学を読む

科学技術コミュニケーションを志ざし専門外の科学記事を読む場合，対象としては啓蒙書，専門

2009年7月29日受付　2009年8月19日受理
所　属：北海道大学高等教育機能開発総合センター高等教育開発研究
連絡先：thoso@high.hokudai.ac.jp

書と論文が考えられる．前者は，高校での理科教育をすべて受けていれば理解できるが，後２者の読解にはより専門的な知識が要求される．また，どうしても正確な情報源の様子を知りたければ，論文によるしかない．

啓蒙書を読むための知識を高卒程度と聞けば簡単に思えるが，意外に難しい．1973年度以降に高校教育を受けた日本人は，理科４科目の内２科目しか履修していない(CoSTEP, 2007)．その科目は，化学を中心として化学と生物か化学と物理である場合が多い．したがって，地学ならびに，物理生物のうち1科目の知識が中学止まりになっているのである．これらの科目を大学で履修しなければ，以降学校で勉強することは一生ない．自分に欠けている科目については，是非とも機会を探して勉強すべきである．その基礎がなければ，啓蒙書といえども理解することはできない．

次に，専門書と論文を読むために必要な能力を考える．科学論文を理解するための基礎的知識としては，数式，誤差論（精度），統計学，実験手法が考えられる．数学，物理，化学のみならず生物学系の論文にも数式が用いられる．これらの論文を理解するには，大学初等の微積分，ベクトルの知識は必須であろう．さらに微分方程式の知識があれば大きな助けになる．物理系の実験を理解するには，精度すなわち誤差論について知っておく必要がある．精度の高い測定結果が要求されることがよくあるからである．数値の精度は，その原データ（測定値）の精度が良くても，それを使って計算を繰り返すと劣化する．このことは知っておく必要がある．生物系の実験では実験条件の統制が難しく測定制度が悪くなるので，それを補完するために統計学的な検定が多用される．この知識がなければ，論文を読み解くことはできない．相関係数，平均値の差の検定，χ二乗検定，ANOVA（多変量解析）と多重比較程度の統計手法の知識は必要である．このうち，最も注意を要するのは相関係数の検定結果である．相関係数の検定が有意であっても，とりあげた２つのパラメーターの間に期待するような直接的な関係がない場合がある（小笠原他，2004）．最後に論文を理解するには実験手法についてもある程度の知識が必要である．大学での初年次教育で行われる実験実習の経験が望まれる．

博士号を取得した科学者が持っているはずの能力に，論理的なものの考え方がある．少なくとも，血液型占い，実験の裏付けのない栄養食品，永久機関など，世にあふれる怪しい主張を科学的に判断できる程度の力は必要である．

これまで記述してきたのは，単なる能力である．しかし，現代の科学の全貌を知るためには，それだけでは十分でない．科学についての広い分野の啓蒙書や雑誌を継続的に読む努力が必要である．時として，科学の特定分野の研究が急速な進歩を遂げることがある．社会への目を開き，そのような進歩を常に把握する努力が必要である．

この章の最後に取り上げたいのは，社会の仕組みや人の心の理解についてである．どんな科学も，人間が生み出したものである以上，人間社会や人間そのものとの関係を無視して理解することはできない．そうなると，歴史，地理，倫理，社会などについての基礎的な知識も必要である．特に文学は人間の心を知る上で欠かせない教養である．人間社会の歴史や構造を知らないと，科学や技術の発展の方向を理解し，その未来を語ることはできない．

3. 科学を説明する

それでは自分の研究を説明するには，いかなる能力が必要だろうか．実は自分の研究を文書でわかりやすく説明する能力は，研究者に強く要求される必須のものである．なぜなら，研究費の申請書も，教員として就職する際に提出する人事資料も，その中心は自分の研究の説明だからである．この場合は，広い意味での同じ分野の専門家が読むことが期待され，一般市民への説明ほどやさし

くする必要はない．しかし，このときの読者にしても，狭い意味での専門家ではない．ある程度汎用性のある説明にしないと理解してはもらえない．

本当の一般市民に説明するには何が必要か．前章の知識と重なるが，まずは高卒程度の学力レベルを知ることが大切である．聴衆の理解力を知らなければ，話をまとめることはできない．普通の社会人が知っている科学の専門用語は極めて限られている．自分の学習経歴を記憶していれば，大学院に入ってから学んだような専門用語が判別できる．そのような難しい単語は使わない説明が望ましい．一方，常日頃啓蒙書に目を通していれば，どのような専門用語が一般化しているかわかるようになる．多くの啓蒙書で使われるようになった単語は，自分の説明の中で使ってもかまわない．その他，新聞の科学欄も参考になる．

統計学や数式は論文を読む際には必要であると挙げた．しかし，市民に説明する場合はなるべく使わないことである．数式が出てきた時点で，この話は難しいものであると思われてしまう．統計学は，それを学んでいない人にとっては全く新しい概念なので，簡単に用いることはできない．どうしても必要な場合には，それなりの説明を伴う必要がある．

さらにわかりやすく説明するためには，図やモデル，模型を利用することも考えられる．言葉での説明が難しくても，図やモデルで説明すれば，そのイメージが伝わる場合がある．極度な単純化が誤解を生む可能性もあるが，臆せず利用した方がよい．図やモデルの力は強力である．

最後に，以上のことを留意しながら文書あるいは講演で説明しなければならない．いずれも日本語で流暢に書くあるいは話す能力が要求されるが，一朝一夕に身につくものではない．読みやすい文書を書くためには，常日頃から日本語を読むだけではなく，書く練習を積み重ねなければならない．書く能力は技術の一種なので，習得するだけでは足りない．常に書いて，技術が衰えないよう努力することが必要である．常時文書を書くような業務に就いているのでなければ，個人的な努力が要求される．日記や研究日誌などを書き続けることが推奨される．

講演等では話し言葉を使って説明しなければならない．どの言語でも同じだが，書き言葉と話し言葉は異なる．さらに，同じ話し言葉でも，普段の会話と講演で話す日本語は違う．したがって，講演を上手にこなすには，それなりの練習が必要である．良い講演を聞く機会は滅多にないので，お手本を探すことは難しい．聴衆に何かを説明する職業として，ニュースなどのアナウンサーが思い浮かぶが，ここで使われている日本語は講演で期待されているそれとは異なる．手本になるのは落語である．話す時の間合い，聴衆を話に引き込む各種の技法など，落語には聴衆に説明する，すべての技法があると言っても過言ではない．しかし，文書を書く場合と同じで，ただ落語を聞いていれば話し上手になるわけではない．話すことも技術なので，講義などで常にその技術を維持向上することに務めなければならない．

また，科学を伝える手法は著書や講演，講義に限らない．しっかり伝えるためには，それ以外の手法を用いることも考えられる．参加者からの意見や質問を取り込む双方向性の教育手法が，大学でも多く取り入れられるようになってきた．グループ学習，e-ラーニング，クリッカー（鈴木他，2008）などである．これらの手法を活用すれば，講演者が参加者の理解の程度や要望などを即座に把握し，より良い伝え方をその場で選択実行することができる．

4. 研修の薦め

このように概観すると，科学を読む技術も説明する技術も，習得するのは容易なことではない．そこで，現在では教育手法や教育の基本は大学側が提供するようになってきた（細川，2008）．北大の大学院では，TA（Teaching Assistant）研修ならびに将来大学教員になる人のための講義(FFP:

Future Faculty Program)がいくつか用意されている．新任教員のためには，新任教員研修会(FD)が用意されている．これらの研修では，教育理論の基礎から始まりシラバスの意味などを学ぶのであるが，それ以外の主たる学習目標はコミュニケーション力の養成である．

大学教員を養成するための教育を大学院から開始することは，古くからTA制度を持ちその研修システムを1990年代から積極的に導入するようになった北米の諸大学を嚆矢とする．北米ではテニュア制度があり，その試験をパスしないと雇用は年期制であり，安定した就職とならない．このテニュア試験のために，どの大学も研修制度を整備して，より良い教員の養成に努めている．TAとテニュア２段階の制度を目的とした研修で，大学教員の教育力やコミュニケーション力が高められ，北米の科学教育を強化しているのである．

アジア諸国に目を向けても状況は酷似している（北海道大学・筑波大学共催国際シンポジウム，2009）．ソウル国立大学（韓国），精華大学（中国）など，各国のトップ大学では，教員の教育力向上に惜しみない努力を費やしている．筆者が調査のために訪れたパランカラヤ大学（インドネシア）では，新任教員の研修に3週間を使っている．新任教員の研修制度では，質，量ともに日本が最も立ち後れていると言わざるを得ない．

したがって，大学で受けられる数少ない研修は日本の若い大学教員にとって希有の機会である．十分利用することをお勧めしたい．また，日本の各大学がこのような研修の機会を増やすことを期待したい．

5. まとめ

ここで求められているものを総体としてみると，それは科学者としての全人教育を自己に行うことに他ならない．幅広い知識や能力が要求されるが，そこに求められるのは科学者にとって特別な事項の学習ではない．それどころか，どんな職業についても役立つものである．

また，普段から身のまわりの世界に深い関心を持ち，よく読み，書き，聞き，話すことこそが重要である．特に書くことと話すことについては，意図的に機会を見つけ維持向上する努力が求められる．

大学に求められている科学教育の責任は大きなものである．多くの新任教員のみなさんが優れた科学技術コミュニケーターになられることを期待したい．

●参考：

北海道大学　科学技術コミュニケーター養成ユニット(CoSTEP)　編著2007:『はじめよう！科学技術コミュニケーション』第6章「科学教育の充実のために」ナカニシヤ出版.

北海道大学・筑波大学共催国際シンポジウム『高等教育におけるプロフェッショナル・ディベロップメント』抄録集2009: 札幌市，つくば市.

細川敏幸　2008:「北海道大学のFD とその将来について」『大学教育研究』17, 71-95.

小笠原正明，細川敏幸，米山輝子2004:『化学実験における測定とデータ分析の基本』東京化学同人.

鈴木久男，武貞正樹，引原俊哉，山田邦雅，細川敏幸，小野寺彰　2008:「授業応答システム“ クリッカー”による能動的学習授業―北大物理教育での1 年間の実践報告―」『高等教育ジャーナル-高等教育と生涯学習-』16, 1-17.