

パ ラ ダ イ ム と 引 用 分 析

Paradigm and Citation Analysis

緑 川 信 之
Nobuyuki Midorikawa

倉 田 敬 子
Keiko Kurata

Résumé

In Yasunori Saito's paper which appeared in this journal last year, he stated that if the co-citation relationships among articles were recognized then there was a paradigm and the formation of a specialty was then identified. In this paper, Saito's proposition was examined in terms of the use of "concept" and the use of "method", i. e. the concept being the "paradigm" and the method being the "co-citation analysis". The conclusion is: 1. the concept of the paradigm he used is so ambiguous that it can't be used as an effective device; 2. the highly co-cited articles do not necessarily hold a paradigm in common; 3. co-citation analysis is not the only method to identify a specialty.

- I. はじめに
- II. パラダイム概念の検討
- III. パラダイムと共引用
 - A. 共引用
 - B. 共引用とパラダイムの共有
 - C. 共引用と専門領域
- IV. おわりに

I. はじめに

自然現象や社会現象の解明に、しばしば「概念」が重要な役割を演ずることがある。特に、自然科学のように

実験装置や観察装置を駆使することのできない社会科学においては、問題とする対象を浮び上げ、その問題を解明していく際に、この「概念装置」に拠る部分が大きい¹⁾。研究者の認識手段となる「概念装置」はそもそも

緑川信之：図書館情報大学助手，茨城県筑波郡谷田部町春日1-2

Nobuyuki Midorikawa: Assistant, University of Library and Information Science, Yatabe-machi, Ibaraki.

倉田敬子：慶應義塾大学大学院文学研究科図書館・情報学専攻博士課程，東京都港区三田2-15-45

Keiko Kurata: Graduate School of Library and Information Science, Keio University, Mita, Minato-ku, Tokyo.

研究の目的や研究者の問題意識と密接に絡みあうもので、それだけに同じ言葉（字づら）でもそれを使う研究者によってその意味するところはまったく違うということとはよくあることである。したがって、ある概念を使用する際は、その意味や範囲をできる限り明確にする必要がある⁷¹。それは、実験装置や観測装置を使って測定をする際に、測定しようとする対象の置かれている条件を明確にしておかなければならないのと同じである。

図書館・情報学においても重要な概念はいくつも存在する。しかし、その意味があいまいな場合も少なくない。たとえば、invisible college（見えざる大学）である。“インフォーマル・コミュニケーションの絆によって結びついている組織、すなわち「見えざる大学」”⁷²という説明があるかと思えば、“invisible college は、勿論そのまま非公式コミュニケーションの同意語として使用できるわけではない”⁷³という説明もあり、さらに、“「見えざる大学」の大きな特徴は非公式コミュニケーションが主な情報伝達経路であるということである”⁷⁴というように、定義ではなく特徴を並べている場合もある。

invisible college ほど図書館・情報学における市民権を獲得してはいないが、最近筆者らが気にかけている概念に「パラダイム」がある。これは、第Ⅱ章で詳しくみるように、多くの分野できわめて多義的に用いられている概念である。この概念を図書館・情報学で使うためには、どの様な問題を明らかにするために、どのような意味でその概念を使うのかを明確にしておかねばならない。

一方、自然現象や社会現象の解明には、「方法」も重要な役割を演じている。ところが、この「方法」もまた、不適切な使い方をされている場合が少なくない。その代表的なのが統計学であろう。たとえば、相関係数は2つの変数の間の関係をみる尺度であるが、相関係数の値が高い（1に近い）からといって2変数の間に因果関係があるとは限らないし⁷⁵、逆に相関係数の値が低い（0に近い）からといって2変数の間に何の関係もないとはいえない⁷⁶、という点を見落としている場合がある。また、検定についても多くの誤解を見うける⁷⁷。これらに共通していえることは、データさえ集めれば、ある一定の手順に従って計算をして（最近ではコンピュータがやってくれる）何らかの数値を出すことができるのだが、それを適用するべきでない所に適用したり、結果の解釈が誤っていたりする場合が多いということである。

統計学とはややカテゴリーが異なるが、筆者らが関心を持っている方法の一つに引用分析がある。これは、雑誌論文などの引用文献を、主として計量的に扱って、科学コミュニケーションなどの現象を解明していく方法である。この引用分析も、本来、目的に応じて適用範囲や手順が異なるのに、それを考慮に入れずに数だけをかぞえている（高度な統計手法が使われたりもするが、結局は数をかぞえただけであり、それをいじくりまわしているにすぎない）ことが多い。

さて、自然・社会現象の解明に「概念装置」と「方法」が重要な役割を演じるはずであるが、どちらも不適切な使われ方をする場合がしばしばある、特に、筆者らの関心でいうと、概念装置としての「パラダイム」と、方法としての「引用分析」がそうである、ということ述べてきた。興味深いことに、最近この両者を結びつけた斎藤泰則氏の論文が本誌に掲載された。その論文の中で、“論文間の共引用関係が認められれば、パラダイムが存在することにつながり、一つの専門領域が形成されていることが判明することになる”⁷⁸と述べられているのである。

上の引用文を分析すると、

論文間の共引用関係が存在する
ならば
パラダイムが存在する
そして
専門領域が形成されている

という図式になる。つまり、引用分析の一手法である共引用分析という「方法」を用いて、パラダイムという「概念」の実体を観測し、それによって専門領域を同定しようということである。ここで順序にも注意する必要がある。この命題の順序は、共引用 (Co-citation)→パラダイム (Paradigm)→専門領域 (Specialty) である。この命題を便宜上、「命題CPS」とよぶことにしよう。

さて、この命題CPSを立てた後に、斎藤氏は実際に共引用分析を行っている⁷⁹。しかしながら、この魅力的な命題の検証は、その論文においては成功していないと結論せざるを得ない。それは、「概念」があいまいで、しかも「方法」の用い方が不適切だからである。

次章以下では、命題CPSの批判的検討を通して、「概念」と「方法」の問題について考察していきたい。ただし、いうまでもないことだが、筆者らは斎藤論文の意義を全面的に否定するつもりはない。上述の命題を中心として、「概念」と「方法」をめぐるいくつかの問題

点について検討を加えるための手掛りとさせてもらうだけである。

II. パラダイム概念の検討

命題CPSが検証されていない一つの理由は、パラダイムという概念があいまいに使用されていることである。これは2重の意味で問題である。まず第1に、図書館・情報学においてパラダイムという用語を単なる飾り以上の意味で使うならば、それは有効な概念装置でなければならない。そのためには意味を明確にしておかなければならない。第2に、パラダイムが共有されていることを、引用分析という方法を用いて観測しようとしているのであるから、観測されるものが何であるのか明確にしておかなければならない。

パラダイムという概念は、もともとクーンが『科学革命の構造』¹⁰⁾という本の中で用いたことから、あちこちで利用されるようになったものである。この本は、そのパラダイムという概念とともに、非常に広範囲な影響を与えたと考えられている。一つの指標にすぎないが、*Science Citation Index*によれば、この著作は1980年代に入って毎年60～70回引用されており¹¹⁾、1970-1980年の間に図書館・情報学関係の雑誌に掲載された論文の引用文献の分析でも、引用頻度の順位は第5位となっている¹²⁾。

このような多数の引用のうち、かなりの部分はおそらく一種の飾りとして自分の議論を進めるために使われていると考えられている¹³⁾。さらに最近では、パラダイムという用語を何か流行語のように使っている場合すらあるという¹³⁾。一方、このパラダイムという概念をめぐる学問上の論争、またそのパラダイム概念を道具として使ったと称する科学や学問の構造などの研究も非常に多く出されている。この場合、パラダイムという概念がそれを使う研究者によってまったくまちまちであることが議論を一層錯綜させている。

この章では、まずクーン自身がパラダイムという概念をどのような意味で使おうとしたのかを確認した上で、斎藤論文においてこの概念がどのように使われているのかを検討する。このことは、斎藤氏の使い方がクーンと同じでなければいけない、ということの意味しているのではない。上述のようにパラダイムという概念がきわめて多義的に使われているので、いったん原点のクーンにもどって、それからあらためて斎藤氏の使い方を検討してみようというわけである。その意味が明確で有効であ

りさえすれば、クーンと同じである必要はない。

(1) クーンにおけるパラダイム概念

クーンのパラダイム概念が多義的に使われていることの一因は、クーン自身が『科学革命の構造』においてこの概念を多様な意味で用いてきたことにある。マスターマン¹⁴⁾によれば、その用例は21にもものぼる¹⁵⁾。彼女はその用例を以下のように大きく3つに分けている。

- a) 形而上学的パラダイム：信念や哲学的見地（といったもの）
- b) 社会学的パラダイム：広く承認された業績や諸制度
- c) 構成パラダイム：実際の用具操作や範例

クーン自身、その後、『科学革命の構造』の補章でパラダイム概念の意味を限定している¹⁶⁾。

彼はまず、パラダイムの概念をめぐる問題となったことの一つに、パラダイムの定義が循環定義であったことをあげている¹⁶⁾。つまり、パラダイムとはある科学者集団の成員だけが共有するものであり、逆に科学者集団とはパラダイムを共通に持った人たちから成る、と考えていたのである。この循環を断ち切るために、まず科学者集団がパラダイムに拠らなくても結成できることを認め、そのような集団の構造、成員の行動をうまく説明するものとしてパラダイムの概念を導入する。そして、ここでいうパラダイムとは、広義には「disciplinary matrix (専門母体)」、狭義には「見本例」であるとしている¹⁷⁾。

disciplinary matrix とは、特定の専門領域の研究者が共有する、信念、価値、テクニックなどの全体的構成要素である。その構成要素のうち中心的なものとして、記号的一般化、モデル、見本例があげられる¹⁸⁾。記号的一般化とは、たとえば、 $f=ma$ といった形で表現できるということである。また、モデルとは、その研究者の集団に好まれるアナロジーを提供するもので、たとえば、「気体を自由に運動する微小なビリヤード・ボールの集合と考えること」¹⁸⁾などである。この様なモデルを発見する（認める）ということとは、ある特定の立場を採用するというにもなる。

disciplinary matrix の第3の構成要素は見本例であるが、クーンはこれに最も関心があると述べており、「理論」とか「知的枠組」といった用語ではなく、「パラダイム」という特殊な用語を導入した当初の理由も、この見本例こそが科学者集団において継続して研究が進められるための本質的なものであるからだとしている¹⁹⁾。

見本例とは、成功した（模範的な）実践の実例であり、研究者は自分の問題と類似した見本例を見つけさえすれば、あとはすでに「効果的であることが示された諸々の適用条件を用いるだけである」¹⁹⁾。この類似性を見抜く能力を身につけること、また、手持ちの見本例を増やすことが、その専門領域に入ろうとする学生の教育課程において不可欠なこととなる。

このように、クーンはパラダイムという用語を放棄して disciplinary matrix という用語を使うようになったが、それは広義の意味でのパラダイム概念に相当する。またその disciplinary matrix を構成する要素のうち見本例というもののが最も重要な役割を演ずるとしているが、これが狭義の意味のパラダイム概念に相当する。そして、クーンが最初にパラダイムという用語を用いたとき、本当に言いたかったのは見本例という意味でのパラダイム概念なのである¹⁹⁾。この意味でのパラダイム概念こそが、通常科学、一種のバズル解きの活動を保証するものなのである。なぜなら、見本例を用いてのみバズル解きができるからである。したがって、パラダイムとは何かと問うのではなく、パラダイムはどう機能するかと問うてこそ、この概念の意味が明確になる¹⁹⁾。パラダイムの機能は通常科学を保証することにある。

以上で、クーンの本来の意味でのパラダイム概念が明らかになったと思われるが、前にも述べたように、パラダイムという概念をクーンと同じ意味で用いなければならぬというものではない。もともとクーンは物理学者であり、その後科学史家（物理学史）に転じた人で、彼のパラダイム概念は物理学をモデルとしている。これは十分な検討を加えた上での意見ではなく、まったくの直観的な見解にすぎないが、クーンのパラダイムという概念は物理学にはたいへんよくあてはまるが、その他の分野にはそのままの形ではあてはまらない場合が多いのではないだろうか。

物理学にクーンのパラダイム概念がよくあてはまるのは、物理学の対象が非常によい再現性を備えていることが最大の理由ではないかと思われる。つまり、同じ条件のもとでは同じ事象が現われる、という場合が物理学の場合にはたいへんに多い、というよりはむしろ、物理学は条件を同じにできるような対象を中心に研究を行ってきたと言えよう。同じ事象が現われるのだから、見本例さえ学べば（認めれば）後はそれに従って問題を解けばよい。化学もかなり再現性は高いが、しかし例外的事象も物理学に比べれば多い。生物学になるとさらに再現性

は下るのであろう。もちろん、化学も生物学も、物理学的方法を適用できる部分があり、そのようなところでは再現性が高い。これが、人文・社会科学になると再現性は相当低くなる（厳密な意味では、再現性は0であると言ってもよい）。このように再現性が低くなるほど、見本例という意味でのパラダイム概念の有効性も低くなるのではないかと思われる。

さらに、クーンがモデルとした物理学は、実はニュートン以来の物理学で、現代の物理学はかなり様相を変えている所がある。この点を考慮に入れて、吉岡齊はクーンのパラダイム概念を現代の巨大科学に適用できるように再定義を試みている²⁰⁾。

このように、クーンのパラダイム概念は巨大科学以前の物理学に対して大きな有効性を発揮したが、巨大科学となった物理学や、物理学以外の分野に対しては、それぞれの状況に応じ、また何を明らかにしたいかという目的に応じ、有効な概念を構築していく必要があるであろう。

(2) 斎藤論文におけるパラダイム概念

では次に、斎藤氏がどのような意味で、また何を明らかにするために、パラダイム概念を導入したのか、またそれは妥当であるかどうかを検討しよう。彼の論文の中でパラダイム概念は次のように説明されている。

「……[クーンは] 専門領域の構成員が共有する、問題の捉え方、問題解決の方法、理論的枠組が存在するとし、これらをパラダイムと称した。……パラダイムを共有する集団が、科学者協同体であり、科学専門領域の構成員である」⁸⁾。

まず第1に、これはクーンをひきあいに出しているのであるから、基本的にはクーンのパラダイムを採ろうとしているものと思われる。第2に、クーンのパラダイムとはいっても、disciplinary matrix に近いもので、クーン本来の意味の見本例ではない。第3に、パラダイムと科学者集団の循環定義におちいっている。要するに、クーンが最初に『科学革命の構造』で示したパラダイム概念を採用しようとしており、『構造』の補章およびその他の所で修正した（というよりは本来の意味での）パラダイム概念についてはまったく考慮に入れられていない。

もちろん、何度も述べているように、クーンに同調する必要はない。しかし、上述のパラダイムの説明はいく

つもの問題点を含んでいる。

まず第1に、クーンの初期のパラダイムの説明、あるいは disciplinary matrix という意味でのパラダイム概念を採用しているとすれば、これまでパラダイムという用語を用いてきた多くの人々と同じで、概念装置として役立っていることはほとんど不可能であると思われる。それはあまりにも意味が広すぎる。

第2に、しかし実は、クーンのパラダイムとはどのような意味でも同じではないことが別の文脈からわかる。それは、ラカトシュの「……「堅固な中核」が、Kuhnの言う所のパラダイムに相当するものと言えよう⁽⁸⁾、と述べている箇所である。ここでラカトシュの堅固な中核とは、hard core の訳で、彼がクーンのパラダイム論に対抗して出した「research program」というものの中で、「科学専門領域の成員が犯すべからざる、無条件に信じるべき……⁽⁸⁾部分である。そして、「これを取り巻く、現実に対応するための条件や仮説という「防備帯」……⁽⁸⁾が存在する。

たしかに、hard core はパラダイムに似てはいる。しかし、両者はまったく別のものである。たとえば、クーン自身は、「中核、防護帯内での研究、退行的局面は、私の、パラダイム、通常科学、危機に酷似している。だがいくつかの重要な点で、ラカトシュは、……それらがどのように機能するかということを抱えそこなっているのである⁽²¹⁾と述べて、ラカトシュとの違いを強調している。ラカトシュもまた、「……ポパーの科学的発見の論理学の中に二つの異なる立場が合成されて[おり]、……クーンはこのうちの一つ、「素朴な反証主義」……だけを読みとっている。私の考えでは、それに対するクーンの批判は正しい。……しかし、クーンは、「素朴な反証主義」に基づかない合理性のもっと洗練された立場を読みとっていない。私はこのポパーのより強力な立場を説明し——そしてさらに一層強化し——ようと思う⁽²²⁾というように、クーンとは異なる立場をとることを主張している。

では、クーンのパラダイムとラカトシュの hard core はどのように違うのか。厳密には両者の使い方を分析しなければならないが、ここではラカトシュの説明が比較的良好に両者の違いを表わしているのでそれを引用しよう。ラカトシュは基本的にはポパーの立場をとっている。「ポパーにとっては科学の変化は合理的なものであるか、あるいは少なくとも合理的に再構成できるものであり、発見の論理学の領域に入る。クーンにとっては科

学の——一つの「パラダイム」から別のパラダイムへの——変化は、理性的の諸規則によって支配されぬ、またされえない全く発見の(社会)心理学の研究領域に属する、ある神秘的改宗なのである⁽²²⁾。要するに、ポパーやラカトシュは科学の変化は合理的に説明のつくものであるという立場をとり、クーンは(ラカトシュが言うほど非合理主義、神秘主義ではないと思われるが)科学の変化はポパーやラカトシュが言うほど合理的に行われるものではないという立場をとっている。

このように、クーンとラカトシュはその立場がまったく異なるのであるから、それらの文脈の中で用いられるパラダイムという概念と hard core という概念も同じものではありえない。それを、「堅固な中核」が、Kuhnの言う所のパラダイムに相当するものと言えよう⁽⁸⁾、として安易に結びつけているのは、クーンおよびラカトシュの換骨奪胎でしかない。

結局、クーンの(初期の)パラダイム概念を採用しているように見えながら、実はそうではないことが明らかとなった。しかし、それならば、研究の目的に応じた独自の定義を試みなければならぬはずであるが、それはどこにも見当たらない。そこで、第3、第4の問題が生じてくる。

第3の問題は、前に述べたように、クーンの(本来の意味の)パラダイム概念は物理学をモデルとしたものであるから、他の分野へ適用するときはその分野の特性に応じたパラダイム概念を採用する必要があるということである。しかし、今回の対象分野である図書館・情報学の特性はどこにも考慮されていない。

第4に、概念装置は分野の特性だけでなく、研究の目的にも応じていなければならない。斎藤論文でパラダイム概念を導入したのは何のためであろうか。論文のタイトル、序などから読みとるかぎり、論文の目的は図書館・情報学分野における専門領域の同定である。となると、専門領域同定をパラダイムの共有という観点から行うためにこの概念を導入したことになる。それは命題C P Sからもわかる。つまり、共引用でパラダイムの共有を観測し、それによって専門領域を同定しようというわけである。

ところが、さきほど引用したパラダイムの定義は、パラダイムと専門領域の循環定義であった。クーン自身はこの循環を打ち切って、まず何らかの方法で科学者集団を同定し、その科学者集団が共有しているパラダイムは何かを考察する、という手順を採ることを提唱してい

る。齋藤氏は逆に、まずパラダイムの共有を(共引用で)発見し、そこに科学者集団(専門領域)を同定しようと考えていたように思われるが、実際に採用されているパラダイム概念の定義は専門領域の定義と循環したものであった。これでは、あえてパラダイム概念を導入した意味がないであろう。共引用という方法で観測されるのはパラダイムの共有でも専門領域自体でも同じことなのであるから。

以上をまとめると、齋藤論文におけるパラダイム概念は、クーンの(初期の)パラダイム概念を採用しているようで、実はそうではなく、しかも独自の定義を試みしておらず、さらに専門領域の定義との循環におち入っている、というようにきわめてあいまいなものである。このようにあいまいなものでは、概念装置の役を果たすことができないと思われる。また、研究の目的はパラダイムの共有から専門領域の同定という方向を示しているのに、上述のような循環定義ではその目的を達成することは不可能である。さらに、このようなあいまいな定義では、引用分析をはじめとして、いかなる方法でも観測することはできないであろう。パラダイムという用語を有効な概念装置として用いるためには、図書館・情報学の特性および研究の目的に応じた概念を採用する必要があることをもう一度強調しておきたい²⁸⁾。

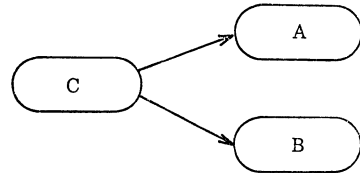
III. パラダイムと共引用

前章でみたように、齋藤論文におけるパラダイム概念はきわめてあいまいであり、また目的に合ったものでもないのであるが、一応そのことは不問に付して、命題C P Sのもう一つの側面について検討しよう。それは、引用分析の一手法である共引用という「方法」に関するものである。

命題C P Sによれば、共引用でパラダイムの共有を観測し、それによって専門領域を同定するということがあったが、実際にはパラダイムと専門領域の定義が循環的であった。クーンはまず専門領域を同定し、それからパラダイムの共有をみることを示唆している。筆者らの結論から言えば、共引用でパラダイムの共有を観測することは常に可能というわけではなく、したがってクーンの見解の方が命題C P Sよりも妥当と考える。つまり、共引用で観測できるのはパラダイムではなく専門領域である。しかも、それは専門領域の多様な側面のうちの一側面にすぎない。この2点について以下で検討していきたい。

A. 共引用

まず、共引用について簡単に説明しておく。今、論文Aと論文Bが、もう1つ別の論文Cによって引用されているとき、AとBの間には共引用関係(共に引用されている関係)があるという²⁴⁾(第1図参照)。



第1図 論文Aと論文Bの共引用関係

これは、論文Aが論文Bを引用しているというような直接的な引用関係がないときでも、(論文Cによって)共に引用されているということはAとBの間に何らかの関係(同じ研究テーマを扱っているなど)があることを示唆している。

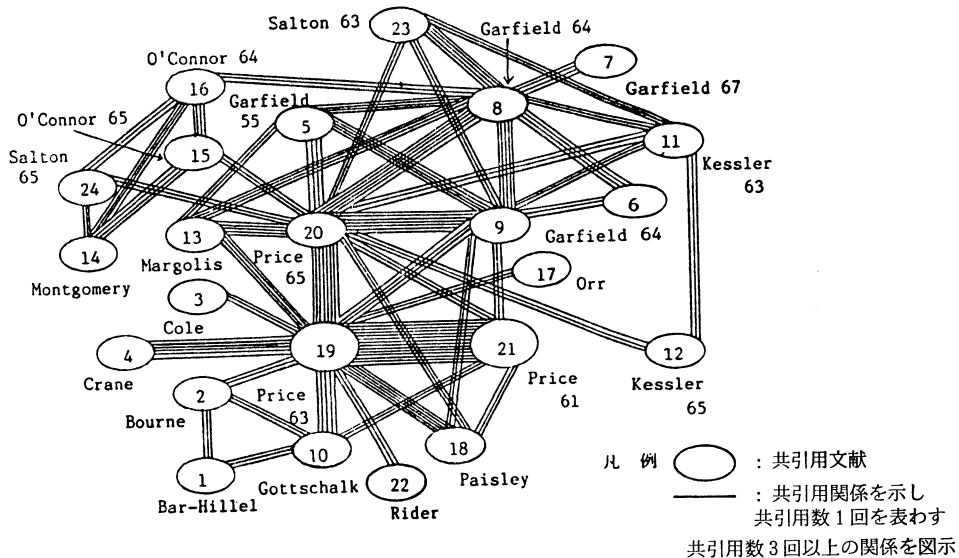
齋藤論文では、図書館・情報学の論文に対してこの共引用分析を適用し、論文をいくつかのグループに分けている。方法について詳しいことは省略するが、最終的には第2図に1例を示したような図が作成される。

ここで、2つの論文の間の共引用関係の強さは、それらを共に引用している論文の数が多ければ多いほど強いと考えられる。そこで、共引用度というものを、共に引用している論文の数で定義することができる。つまり、論文Aと論文Bを論文Cが共に引用していればAとBの共引用度は1、さらに論文DもAとBを共に引用していたらAとBの共引用度は2、等となる。この共引用度を適当に調節することによって、グループ内の論文の数を適当な数におさえることができる。たとえば、第2図の例では共引用度3以上の関係が示されているが、もし共引用度2の関係も含めたとすると論文の数はもっと多くなるであろうし、共引用度が4以上の関係だけに限定すれば論文はもっと減るであろう。

なお、齋藤論文では共引用度のもう一つの定義として、

$$\text{共引用度} = \frac{\text{共引用数}}{(\text{文献 a への引用数}) + (\text{文献 b への引用数}) - (\text{共引用数})}$$

を用いているが、論文のグループ化には用いてい



第2図 共引用による論文のグループ化⁸⁾

ないようである²⁵⁾。詳しい説明は省略するが、要するに、共引用度の定義にはいろいろな方法があるということだけを頭に入れておいていただきたい（後にこの問題に言及する）。

B. 共引用とパラダイムの共有

では、この章の最初に示した2つの検討事項のうちの1番目のもの、すなわち、共引用で常にパラダイムの共有が観測できるとは限らない、という点についてみていこう。これは、命題CPSの最初の2項間の関係、すなわち、“論文間の共引用関係が認められれば、パラダイムが存在することにつながり、……”についての検討でもある。さらに具体的には、第2図に示された論文のグループには何か共通のパラダイムがあると常に主張することができるかどうかの検討である。

たしかに、2つの論文が共通に引用されていれば、両者の間には何らかの共通点があると思うのは常識である。しかし、その共通点とは何であろうか。方法論が同じなのか。用いているデータが同じなのか。根底にある考え方が同じなのか。扱っているテーマが同じなのか。数えあげればきりが無い。両者を共に引用している論文はいったいどこに注目して引用を行っているのだろうか。

上述のことを事例で示そう。それは、相対性理論を提唱したアインシュタインの論文²⁶⁾と、それよりも早く、数学的には全く同じ形式（ローレンツ変換の式）を提唱

したローレンツの論文²⁷⁾との共引用関係である。いうまでもなく、アインシュタインの相対性理論は最も大きな科学革命の一つと考えられており、したがって、アインシュタインの論文とそれ以前に書かれたローレンツの論文との間にパラダイムの共有があるはずがない²⁸⁾。

このアインシュタインの論文とローレンツの論文を、*Social Sciences Citation Index* (1976~1980) で調べてみたところ、第3図の結果が得られた。アインシュタインとローレンツの論文を両方共引用しているのは6件（○印）である。特に、ローレンツの論文を引用している7論文のうち6論文はアインシュタインの論文も同時に引用している。これはかなり高い共引用度といえる。もし、命題CPSに従うならば、アインシュタインの論文とローレンツの論文との間には強い共引用関係が認められ、したがって、両者の間にはパラダイムの共有があるということになる。しかし、そうでないことはすでに述べた通りである。したがって、命題CPSが常に成り立つとは限らないことが実証された。

いずれにしても、共引用という方法ではパラダイムの共有を常に観測できるとは限らないことがわかった。むしろ、共引用で観測されるのは科学者集団あるいは専門領域であると考えた方が妥当であると思われる。そして、その科学者集団がどのようなパラダイムを共有しているのか、あるいはパラダイムの共有はないのか、ということは別の角度から（論文の内容を検討するなど）調

EINSTEIN A

| 05 ANN PHYSIK 17 091 | | | | | |
|----------------------|-------------|----|------|------|----|
| ALSINA F | ACT CIENT V | 26 | 77 | 75 | |
| BRIGINSHAJ | CENTAURUS | 22 | 315 | 79 | |
| BROUWER W | AM J PHYS | 48 | 425 | 00 | |
| BRUSH SG | J HIST IDEA | 37 | 603 | 76 | |
| BUILDER G | SPEC SCI T | 2 | 421 | 79 | |
| BYRNE PH | ANN SCI | 37 | 215 | 00 | |
| DINGLE H | PHILOSOPHY | D | 54 | 99 | 79 |
| GEHLMAR F | DEUT Z PHIL | 27 | 223 | 79 | |
| ○ GULATI S | I J THEOR P | 28 | 1 | 00 | |
| KARGON RM | ISIS | 60 | 509 | 77 | |
| KNUDSEN O | CENTAURUS | 24 | 346 | 00 | |
| KOBE OH | AM J PHYS | 48 | 348 | 00 | |
| MANSOURI R | GEN RELAT G | 8 | 497 | 77 | |
| MCLAUGHLIN SC | J ALTER S C | 5 | 65 | 79 | |
| ○ MILLER AI | AM J PHYS | 44 | 912 | 76 | |
| ○ | | 45 | 1040 | 77 | |
| - | BR J PHIL S | N | 29 | 252 | 78 |
| MITTELST.P | FOUND PHYS | 7 | 573 | 77 | |
| MOYER DF | STUD HIST P | 8 | 251 | 77 | |
| PODLAMA MF | BR J PHIL S | D | 27 | 261 | 76 |
| PROKHOVN.SJ | FOUND PHYS | 10 | 197 | 00 | |
| - | SPEC SCI T | E | 2 | 225 | 79 |
| ROSENBER.RM | MED HYPOTH | 5 | 1305 | 79 | |
| ROSSER WGV | AM J PHYS | N | 44 | 1221 | 76 |
| - | BR J PHIL S | N | 29 | 349 | 78 |
| SCHLEGEL R | SPEC SCI T | 2 | 273 | 79 | |
| ○ SJODIN T | NUOV CIM B | 51 | 229 | 79 | |
| ○ WEINBERG S | DAEDALUS | R | 106 | 17 | 77 |
| ○ WYKSTRA S | BR J PHIL S | D | 27 | 259 | 76 |
| ZAHAR E | - | 31 | 1 | 00 | |
| ○ ZAPFFE CA | I J THEOR P | 26 | 103 | 78 | |

LORENTZ HA

| 04 P ACADEMY SCIENCES A 6 809 | | | | | |
|-------------------------------|-------------|----|------|----|----|
| ○ GULATI S | I J THEOR P | 28 | 1 | 00 | |
| ○ MILLER AI | AM J PHYS | 44 | 912 | 76 | |
| ○ | | 45 | 1040 | 77 | |
| ○ PYENSON L | ARCH HIST E | 21 | 55 | 79 | |
| ○ SJODIN T | NUOV CIM B | 51 | 229 | 79 | |
| ○ WEINBERG S | DAEDALUS | R | 106 | 17 | 77 |
| ○ ZAPFFE CA | I J THEOR P | 26 | 103 | 78 | |

第3図 アインシュタインの論文とローレンツの論文の共引用 (Social Sciences Citation Index 1976-1980 より)

べていかねばならない (パラダイムの共有を調べることに意味があるならばである)。

C. 共引用と専門領域

共引用で観測されるのはパラダイムではなく、むしろ専門領域であるということを見てきた。次に第2の検討事項に入ろう。それは、共引用で観測される専門領域は多様な側面のうちの側面にすぎないという点である。逆に言えば、専門領域を観測する方法は共引用以外にあるということである²⁹⁾。

まず、そもそも引用を使わなければならない理由を考えてみよう。第2図に示したような、研究分野を特定化するためのグループ化の方法は、大別して、文献を用いる場合と研究者を用いる場合とがある。文献を用いる場合は、文献間の関係を示す尺度に引用を利用することができる。研究者間の関係を調べる場合には、社会調査法(質問紙法、面接法など)を用いて尋ねればよい。

斎藤論文では、「科学専門領域が共通のパラダイムを持って科学研究活動を進行していく場だとすれば、既存の科学知識群の利用を表わす引用は、唯一と言ってよい、計量可能な、客観的に観察され、認知しうる、科学研究活動を示すデータとなりえるものである³⁰⁾と主張されている。まず、「唯一と言ってよい、計量可能な」と述べているが、引用の数をかざえることが計量可能ということになるのはまちがいないが、それが唯一であろう

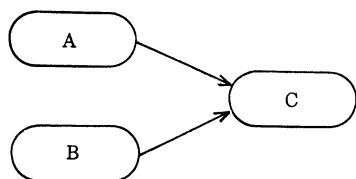
か。社会調査においても、どの程度の関係の強さを5段階評価で示してもらってもよいし、何回情報交換を行ったかで計量化してもよい。とにかく、何らかの方法で関係の強さを計量化することは可能である。では、「客観的に観察され」という点が、引用だけのつと利点なのであるか。たしかに、研究者の回答には主観がともなうことはまちがいない。それに対し、引用の数をかざえる際には主観が入る余地はなく、いかにも客観的なデータのように見える。しかし、引用という行為はそもそも人間が行うものである。そこに主観が入る。ある文献は(特に必要もないのに)意識的に引用するかもしれないし、他の文献は(本来必要な文献なのに)その存在に気づかずに引用しないかもしれない。このように、引用データは社会調査法で得られるデータに比べて、必ずしも客観的であるというわけではない。もともとが人間の行為の所産なのである。以上のことから、引用データが社会調査法で得られるデータに比べて、特に利点があるとは言えないことは明らかである。

では、文献間の関係を調べることと、研究者間の関係を調べることとは、専門領域について調べるうえで違いがあるだろうか。たしかに、一人の研究者に一つの専門領域を割りあてることができない場合もある。たとえば、前述の例でみたように、アインシュタインは相対性理論という専門領域の創始者であるが、一方、光子論

を提唱したという意味で、量子力学という専門領域の創始者の一人にも入れることができる。このように、2つ以上の専門領域を持つ研究者がいることは確かであるが、それは専門領域を同定する際の支障とはならない。その研究者を2つのグループに所属させればいだけである。同じことは文献についてもいえる。一つの文献が一つの専門領域だけに関係しているとは限らない。事実、斎藤論文の中でも、2つ以上のグループに属する文献が認められる。

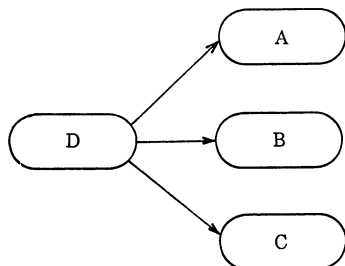
このように、研究者のグループ化と文献のグループ化とは、特にどちらでなければならないという積極的な理由が見あたらない。以上のことから、引用分析でなければ専門領域について調べることができない、という考えには何の根拠もないことが明らかとなった。

では次に、仮に引用分析を用いて調べることとしたとしよう。その際、なぜ共引用でなければならないのか。論文Aが論文Bを引用するという直接的な引用関係ではいけないのか。あるいは、共引用の考えとは逆に、論文Aと論文Bが共に論文Cを引用していることによって、AとBの間に関係があると考えられる見方もある。これは bibliographic coupling とよばれている³⁰⁾。共引用との違いは第1図と第4図を比べていただきたい。



第4図 論文Aと論文Bの bibliographic coupling 関係

さらに、共引用 (co-citation) ではなく、三重引用 (tri-citation) でもよいのではないかと(第5図)。



第5図 論文A, B, Cの tri-citation 関係

その他、いくらでも論文間の関係を示す方法を考えることができる。それぞれの方法には利点もあるだろうが欠点もある。どの方法が最もよいなどとは言えないであろう。したがって、共引用だけが専門領域の存在を調べるのに適しているなどとは言えない³¹⁾。

さらにまた、仮に共引用で専門領域について調べることとしたとしよう。それでもまだ無数の方法が存在する。それにはいろいろ考えられるが、ここでは4つの観点からみてみよう。

まず第1に、共引用度の定義の仕方である。A節でみたように、共引用度の定義の仕方はいくらでも考えることができる。そのうちのどれが最もよいかは一概には決められない。

第2に、共引用度を定義したとしても、どの強さで区切るかは任意である。これもA節でみたように、たとえば第2図において、共引用度を2にした場合と4にした場合とではそれぞれ異なるグループが形成される。つまり、共引用度の閾値によって、形成されるグループが異なるのである。

第3に、共引用を調べる際は、何らかの方法で、引用している文献群を決めなければならない。つまり、引用のソースを決める必要がある。雑誌を用いるのか図書を用いるのか。雑誌を用いるとすればどの雑誌か。それは何年から何年までのものか。雑誌の中の論文はすべて利用するのか、それとも一部のものだけか。その他、決めなければならないことはいくらでもある。その決め方によって、形成されるグループが異なってくるであろう。

第4に、引用されている文献群の決め方もいろいろ考えられる。たとえば、WhiteとGriffithは情報学の著名な研究者を選び(この選び方も無数にあるが)、これらの研究者の論文を文献群として、その共引用関係を調べている³²⁾。それに対し、斎藤論文では研究者を先に特定することをしないで、ある雑誌(この雑誌を何にするかも任意性がある)の引用文献を抜き出し、それらの中で5年間に10回以上引用されているものを抽出し、……という手続きを経て文献群が同定される。詳しいことは省略するが、かなり複雑な手続きでこの方法でなければならないという絶対的な根拠があるとは思われない。さらに、どの時点の文献群を選ぶかを定める方法にも絶対的な基準はない。いずれにしても、引用されている文献群の決め方は無数に考えられ、それによって、形成されるグループも異なる。

以上、4つの観点から、たとえ共引用という方法を採

用したとしても、それだけでは形成されるグループが一意には決まらない、ということのみてきた。この4つの観点以外にも任意性が生じる要因はあるだろう。しかも、すでにみたように、引用分析の中で共引用だけに限定する必然性は何もない。さらに、引用分析だけに限定する理由もない。したがって、グループを形成するための方法は無数にあるのである。

以上のことから、共引用でみた専門領域は、その専門領域の側面であって、その他にもいろいろな方法で専門領域の諸側面をみることができる。その中にはより良い方法もあれば不適切な方法もあるであろう。一つの方法だけを過大評価せずに、いろいろな方法で様々な角度から専門領域を分析していく必要がある。

なお、グループを形成する方法が無数にあるということは、共引用で観測するものがパラダイムではなく専門領域（の一側面）であるとした方が妥当であることを裏づけている。なぜなら、共引用のある一つの手順で観測されたものがパラダイムであるならば、それとは別の方法や手順で観測されたものもパラダイムであり、したがって方法や手順が無数にかつ連続的に存在するのに対応してパラダイムも無数にかつ連続的に存在することになるからである。そのようなものはもはやパラダイムとしての機能を持たないであろう。それよりは、連続的に多様な広がりを持つ専門領域の一側面を観測しているのだと考えた方が妥当であると思われる。

IV. おわりに

「論文間の共引用関係が認められれば、パラダイムが存在することにつながり、……」という命題にこだわり、その検討を行ってきた。その結果、①パラダイムという概念がきわめてあいまいに使われていること、②共引用＝パラダイムの共有とは限らないこと、③グループ化の方法は無数にあること、という理由で、残念ながら齋藤論文は上記命題の立証に成功していないという結論が導かれた。

このことはもちろん、最初にも述べたように、齋藤論文の意義を全否定するものではない。齋藤氏の本来の意図とは別に、上記の命題だけに筆者らがこだわり続けてきたのかもしれない。筆者らが主張したかったことは、「概念」は分析のための装置として役立つように厳密に扱う必要があるということと、「方法」は適切に使用しなければならぬということである。その点、齋藤論文には、パラダイムという概念のあいまいさと、共引用と

いう方法への過信がみられたように思われる。パラダイムと引用分析に関心を持つ筆者らにとってこれは見のがせないことであった。

齋藤論文の意義は、共引用分析を用いて図書館・情報学分野の研究動向の一側面を明らかにしたという点にあると思われる。その意義は高く評価されるべきであろう。しかし、それはあくまでも一側面なのである。ちょうど望遠鏡で天体を観測する際、倍率をいろいろに変えたり、光学望遠鏡や電波望遠鏡を用いたりして、様々な角度から調べるのと似ている。その調べ方（倍率や光か電波かなど）によって得られる天体像は異なるであろう。その一つ一つが天体のいろいろな側面を観察しているのである。そのようないろいろな側面からの観察を通じて天体の全体像がしだいに明らかになっていく。それと同じように、いろいろな方法で図書館・情報学分野を観察していき、それを積み重ねていくことによって全体像をしだいに明らかにしていく必要があると思われる。齋藤氏の研究はその一つとして位置づけられるであろう。

- 1) 内田義彦. “読書と社会科学”. 東京, 岩波書店, 1985. 213p. (岩波新書)
- 2) 岡沢和世. “研究活動に占めるインフォーマル・コミュニケーションの位置とその研究動向”. *Library and Information Science*. No. 17, p. 51-65 (1979).
- 3) 津田良成. “わが国における研究者間の非公式コミュニケーションに関する研究の動き”. *Library and Information Science*. No. 15, p. 15-27 (1977).
- 4) 岡沢和世. “見えざる大学; 日本の政治学者の情報伝播”. *Library and Information Science*. No. 16, p. 19-48 (1978).
- 5) たとえば、父親の年齢の増加とその子どもの年齢の増加との間には完全な相関(相関係数1)があるが、だからといって父親の年齢の増加が原因で子どもの年齢が増加するわけではない(その逆でもない).
- 6) たとえば,

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| x | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| y | 1 | 2 | 3 | 4 | 3 | 2 | 1 |

 という2つの変数xとyの間の(ピアソンの)相関係数は0であるが、両者の間に何の関係もないわけではない。xの増加にともなって、初めはyも増加し、後に減少するという関係がある。
- 7) 検定は、標本のデータをもとに、母集団に対して立てた仮説の真偽を問うものであるが、母集団全体を調べるのではなく、そこから抽出した標本についてのデータだけをもとにしているのであるから、母集団について「本当の」ことは何もわからない。ただ、「こうであろう」という推測をしたとき、その

- 推測が誤っている可能性が5%以内であるとか1%以内であるというような確率を知ることができるだけである。ところが、検定を行うと「確実な」ことが言えると考えられていることが多いようである。また、上記の確率を得るためには、標本は無作為抽出されていなければならないのに、そうでないデータをもとに検定を行っている例をみかける。さらに、母集団全体を調べた場合(全数調査)には検定など必要ないのに、わざわざ検定を行っている例もある。
- 8) 斎藤泰則. "共引用分析を用いた図書館・情報学分野における専門領域の同定". *Library and Information Science*. No. 22, p. 61-85 (1984).
- 9) 実は、共引用分析によって得られた結果からパラダイムの存在が確認されたのかどうかについて、論文の中では明記されていない。II. 共引用と専門領域では、パラダイムおよびその関連のことについてかなり詳しく述べているのに、III. 図書館・情報学分野における専門領域の同定では、パラダイムとの関係については全くふれていない。ただ、IV. 結の中で、"共引用関係によって把握された専門領域はKuhnのパラダイム論から引き出される専門領域の特性をよく反映していると言える"。"今回の調査で同定された専門領域を形成する文献は、その領域の理論、問題の捉え方、解決法というパラダイムを表わしたものである"。と述べられているので、パラダイムの存在を共引用分析によって確認したと考えていることはまちがいなからう。仮にそうでないとしたら、そのように明記されているはずであるし、「パラダイム」がただの飾りの用語であるとしたら、IIで詳しく言及されている理由がわからない。したがって、ここでは、パラダイムの存在が共引用によって確認されたと主張しているものとみなして議論を進めることにする。
- 10) Kuhn, T. S. "科学革命の構造". 中山茂訳. 東京, みすず書房. 1971, 277p. ただし、補章は日本語版のために書かれてから原書の第2版に加えられたもので、ここでは原書の初版、つまり訳書から補章を除いた部分をさすものとする。この相違はもう少し後に明らかになる。
- 11) 中山 茂. "パラダイム論の20年". *科学*. Vol. 52, No. 12, p. 770-771 (1982).
- 12) 上田修一ほか. "図書館学, 情報学の基礎文献; 引用調査による選定とその比較". *Library and Information Science*. No. 21, p. 1-18 (1983).
- 13) 中山 茂. "1. パラダイム論の展開". 中山茂編著. *パラダイム再考*. 京都, ミネルヴァ書房, 1984, p. 2-25.
- 14) Masterman, M. "パラダイムの本質". 中山伸樹訳. Lakatos, I.; Musgrave, A. 編. *批判と知識の成長*. 森博監訳. 東京, 木鐸社, 1985. p. 87-130.
- 15) クーンの『科学革命の構造』の補章(注16)では、用例の数が22となっている。別の箇所(注18)でもやはり22となっているが、クーンの思い違いであろう。
- 16) 注10参照。今後、この注番号を指示したときは、『科学革命の構造』の補章だけをさすものとする。
- 17) クーンの disciplinary matrix がマスターマンの社会学的パラダイムに相当することはクーン自身が述べている(注21)。明示されてはいないが、クーンの見本例に相当するのがマスターマンの構成パラダイムであろう。クーンはマスターマンの形而上学的パラダイムを公けには認めていない。
- 18) Kuhn, T. "パラダイム再論". 伊藤春樹訳. *現代思想*. Vol. 13, No. 8, p. 60-82 (1985).
- 19) 注15および注18の文献。注18の文献の中でクーンは、"遺憾ながら『科学革命の構造』を読んだ大多数の人はその用語【見本例: 引用者注】が私にとって果たしている中心的機能を捉え損なった。その結果彼らは「パラダイム」を、今では「専門母型」と呼ぶように私が主張しているものと近い意味で用いている。「パラダイム」をその当初の用法のために、つまりそもそも哲学的に見て適切な唯一の用法のために取り戻すチャンスはほとんどないものと私は諦めている"。と述べている。
- 20) 吉岡 斉. "14. 巨大科学とパラダイム; 社会的動因によるパラダイム転換について". 中山茂編著. *パラダイム再考*. 京都, ミネルヴァ書房, 1984. p. 300-326.
- 21) Kuhn, T. S. "私の批判者たちに関する考察". Lakatos, I.; Musgrave, A. 編. *批判と知識の成長*. 森博監訳. 東京, 木鐸社, 1985. p. 323-387.
- 22) Lakatos, I. "反証と科学的研究プログラムの方法論". Lakatos, I.; Musgrave, A. 編. *批判と知識の成長*. 森博監訳. 東京, 木鐸社, 1985. p. 131-278.
- 23) もしかすると斎藤氏はパラダイムという用語を概念装置としてではなく単なる飾りとして導入したのかもしれない。しかし、それならば、注9でも述べたように、ラカトシュの堅固な中核とも合わせてかなり詳しく説明されている理由がわからない。これは論文の書き方の問題になってしまうであろう。
- 24) Small, H. "Co-citation in the scientific literature; a new measure of the relationship between two documents". *Journal of the American Society for Information Science*. Vol. 24, p. 265-269 (1973).
- 25) 斎藤論文の中では、グループ内のいくつかの論文に対して、"この2論文の「共引用度」を求めると、……0.21となる"というような記述が数ヶ所にみられるのみで、この値が高いのか低いのか、だからどうなのか、いっさいの説明がない。
- 26) Einstein, A. "Zur Elektrodynamik bewegter Körper". *Annalen der Physik*. vol. 17, p. 891-921 (1905).
- 27) Lorentz, H. A. "Electromagnetic phenomena in a system moving with any velocity smaller than that of light". *Akademie van Wetenschap*

pen Amsterdam, Proceedings of the Section of Sciences. Vol. 6, p. 809-831 (1904).

- 28) ローレンツおよびそれを改良したポアンカレの理論がアインシュタインの相対性理論と根本的に異なっていることは科学史的に明らかにされている。"Lorentz-Poincaréの理論は、その数学的な面だけをみると特殊相対性理論に完全に一致する。しかし、それによって立っている物理的観点はまったく違っていた。Lorentz-Poincaréの理論では、エーテルに対する運動の影響は当然生じているものとみられている。ただ、いくつもの相反する効果が生ずるために、互いに打ち消しあっておもてに現われないのだ、とみるのである。理論の目標は、その打ち消しあいをすべての近似度にわたって証明することにおかれていた。したがって、Lorentz変換によって導入される量も、あくまで数学的な補助手段としかみられないのであって、そこには時間・空間概念の変更に導くような契機は含まれていなかった。だから、Einsteinの相対性理論は、Lorentz-Poincaré理論の延長線上に生まれたのではなかった。時間・空間概念の変更に導く相対論の直接の契機を与えたのは、むしろ、運動物体の電磁現象の理論的取扱いの問題であった"。(広重徹。物理学史Ⅱ。培風館)。より端的に言えば、ローレンツ-ポアンカレの理論はニュートン以来の絶対時間・絶対空間の枠内で問題を解決しようとしていたのに対し、アインシュタインの理論は時間・空間の相対性を提唱しているのである。つまり、ローレンツ-ポアンカレの理論はニュートン以来の問題解決法(見本例)に従っているのに対し、アインシュタインは新しい見本例を提示したのである。
- 29) たしかに斎藤論文の中でも、"専門領域は、共引用

関係によって把握されるもの以外にも存在しようが、……"と述べられているが、それに続く文が、"本稿では、活発な学術情報の利用と生産が行なわれている場として、専門領域を位置づける"というだけでは、結局何を言おうとしているのか不明である。

- 30) Kessler, M. M. "Bibliographic coupling between scientific papers". American Documentation. Vol. 14, p. 10-25 (1963).
- 31) クーン自身は、"バクテリオファージの研究グループを、部外者はそのグループが世間で認められる以前にどうやって見分けるのだろうか。そのためには、夏期研修会や専門会議への出席を目安とせざるをえないし、またプレプリントの配布リストやとりわけ公式のあるいは非公式の情報網に頼らざるをえない。相互の引用による結びつきもこの情報網に含まれている"。(クーン, T. パラダイム再論。伊藤春樹訳。現代思想。Vol. 13, No. 8, p. 60-82 (1985))と述べ、引用による結びつきの例として、ガーフィールド、ケスラー、プライスの論文をあげている。ケスラーの論文は bibliographic coupling についてであり、ガーフィールドとプライスの論文は直接的な引用関係について述べている。クーンのこの論文は1969年の学会発表をもとにしており、スモールの共引用の考えが始めて出されたのが1973年(注24参照)であるから、クーンが共引用に言及していなくても不思議ではない。
- 32) White, H. D.; Griffith, B. C. "Author cocitation; a literature measure of intellectual structure". Journal of the American Society for Information Science. Vol. 32, p. 163-171 (1981).