

電子シラバスを用いた大学教養教育のカリキュラム分析

Curriculum Analysis of General Education Program in University using Online Syllabi

由谷 真之† 森 幹彦‡ 喜多 一†
Masayuki Yutani Mikihiko Mori Hajime Kita

1. はじめに

大学の科目履修において、学生は受講科目を自ら選択し、時間割を作成している。平成12年度大学審議会答申で、大学には、高等教育機関として学生に対する主体的な学習への期待が述べられている。したがって、学生がカリキュラムの体系や内容を理解し、学習計画を設計することは重要である。また大学教育における教養教育の重要性も指摘されており[1]、専門科目の土台としてだけでなく、幅広く教養を身に付けることが求められている。しかし、主として1, 2年生を対象とする教養科目は専門科目よりも選択の幅が極めて広く、学生は時には膨大な数にのぼる科目群¹から必修科目等による時間的制約の中で科目選択をしなければならない。特に、学問体系や科目間の関係を十分に把握していない1年生には難しい。また、単に学生の興味による選択に留まれば、大学が意図する学習目標には沿わず、望ましくない。

シラバスは、授業の内容を表す情報源であり、科目選択において重要な判断材料である。受講科目の選択に際して、あるテーマについて学びたいと考えた学生は、学生は授業計画に記載したシラバスを参照し、そのテーマに合った受講科目を探す。近年の情報技術の発達とネットワーク環境の普及により、シラバスをWorld Wide Web (以下、Webと呼ぶ)を介して提供する電子シラバスが普及しつつある。電子シラバスには、科目選択のより効果的な支援の可能性があるが、実状は、単純な科目の検索機能の提供などにとどまっており、紙媒体のシラバスの利用法と大差がない。

本研究では電子シラバスを活用した大規模な大学における教養教育の科目選択支援を目標として進めている。本稿では、科目選択支援のための基礎的な検討事項として電子シラバスに現れる用語などを用いた教養教育のカリキュラムの分析について報告する。

2. 教養科目のシラバス分析

本稿は、現状のシラバスの特徴を把握するために教養教育の電子シラバスを分析するものである。電子シラバスに関する研究として、大学評価・学位授与機構(以下、NIAD-UEと呼ぶ)では、電子シラバスを用いたカリキュラム評価などを目的に、シラバス分析システムの開発などが行われている[2]。これらの研究はシラバスを作成する立場、評価する立場で、シラバスを利用する立場である学生の支援の視点に立ったものではない。一方、学生の視点に立った研究として、関谷らによる講義データベースシステムがあるが[3]、これは専門教育を対象としてシラバスの知識の体系化を行い、体系化された構造に基づく電子シラバスの作成を目指している点で教養教育を対象とする本研究とは異なる。

3. 京都大学の全学共通科目

本研究では分析対象とする教養科目として、京都大学の全学共通科目を利用する。平成16年度の京都大学の全学共通科目は以下のように提供されている。

A群(人文・社会科学系科目): 482科目
B群(自然科学系科目): 734科目
C群(外国語科目): 768科目
D群(保健体育科目): 171科目
また、複合的な分野を対象とした次の群がある。
AB群: 56科目
ABC群: 66科目
AC群: 10科目

これらの科目についてはシラバスがWebにより提供されているが、そこには以下の項目が記載されている: 科目名、英訳、所属学部、職名、氏名、群、単位数、開講期、週コマ数、授業形態、対象回生、曜時限、授業のテーマと目的、授業計画と内容、成績評価の方法、コメント、履修要件、教科書、参考書。

4. シラバス分析

4.1 シラバスデータの整形

Webから取得される京都大学全学共通科目の電子シラバスはHTMLで記述されている。これを以後の分析のため、NIAD-UEが開発しているシラバスXMLスキーマ²[2]を用いてシラバスXMLに変換する。NIAD-UEのXMLスキーマは41個の要素を持ち、京都大学全学共通の科目概要についても詳細な記述が可能である。

4.2 キーワードによる科目情報の抽出

シラバス項目で科目の情報が主に記されている項目は、「科目名」、「授業のテーマと目的」、「授業計画と内容」である。そこで、これらの項目を科目の内容の記述として位置づけ、名詞とその複合語を抽出する。以下ではこの名詞と複合語を併せてキーワードと呼び、抽出したキーワードの集合で科目内容とする。そして一科目を構成する文字列におけるキーワードが出現する回数等に基づいてキーワードに重みを与える。

これにより科目の内容を、キーワードの重みを成分とする一つのベクトルで表現する。全ての科目ベクトルで形成される空間は、シラバスに記述された全科目の内容を反映したベクトル空間となる。キーワードの出現状況に基づいて科目をベクトル表現することで、内容の近いベクトル同士は近くに、内容のかけ離れた科目のベクトル同士は遠くに位置するようにベクトル空間ができる。科目 D_j にお

†京都大学情報学研究科

‡京都大学学術情報メディアセンター

¹平成16年度の京都大学の全学共通科目では、語学科目、体育科目を除いても1152科目にのぼる。

²<http://svrrd2.niad.ac.jp/syllabus/EDB10.xsd>

けるキーワード T_i の重みを $w(i, j)$ とすると、科目 D_j は以下のように表現できる。

$$D_j = \sum_i V_i w(i, j)$$

なお文章からの名詞の抽出には、松本らによる日本語形態素解析システム「茶釜」ver2.2.1[4]を、キーワードへの重み付けには、東京大学中川研究室・横浜国立大学森研究室の用語抽出システム[5]をそれぞれ利用した。

4.3 科目間の類似度計算

ベクトル空間モデルを用いて科目間類似度を求める。2つの科目 D_j と D_k の類似度 $sim(D_j, D_k)$ は以下の式で表現でき、各科目を表す科目ベクトル D_j と D_k のなす角の余弦値により求められる。 $0 \leq sim(D_j, D_k) \leq 1$ の実数値で、この値が大きいほど2つの科目は類似している。

$$sim(D_j, D_k) = \cos \theta_{j,k} = \frac{D_j \cdot D_k}{\|D_j\| \|D_k\|}$$

5. 科目間の類似度比較の結果

対象とした科目についてA群内、B群内、A群とB群間、それぞれにおいて科目間の類似度を計算した。科目間の類似度の分布をそれぞれ図2~4に示す。横軸は2科目間の類似度を表し、縦軸は科目間関係の数を表す。ここで科目間関係の数とは、ある類似度を持つ科目の組み合わせの数を指す。図は類似度幅0.01ごとの科目間関係の数である。対数軸を用いており、科目間関係の数が0の場合はグラフに表示されない。

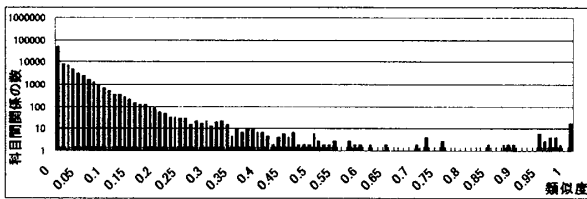


図2. A群内の科目間の類似度

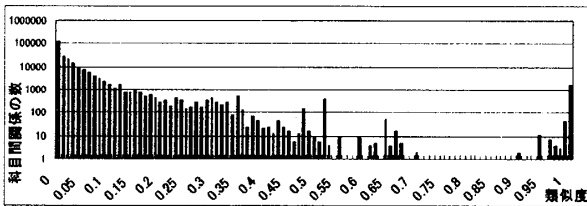


図3. B群内の科目間の類似度

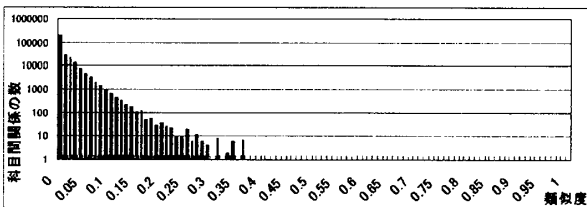


図4. A群とB群間の科目間の類似度

人文・社会科学系であるA群に比べ、自然科学系のB群内で類似度が高い科目間関係数が多い。しかし、全く同じ内容が書かれている科目も多かった。科目間の類似度が1になる割合は以下ようになる。

A群内：0.020957% (18個)

B群内：0.720662% (1638個)

A群とB群：0% (0個)

B群でこの割合が高かったのは、同じ内容で開講時間や担当教員のみ異なる科目が多数含まれるためであり、数学系科目でこの傾向がみられた。B群内で、上記に当てはまらない類似度が高い科目の組み合わせには、基礎有機化学と構造有機化学入門、基礎物理化学と物理化学(量子化学)などの物理・科学系の組み合わせが多く含まれ、内容に共通性が高く同じキーワードを持ち合うことが多いと考えられる。

A群とB群間の比較においては、キーワードを持ち合うことは少なく、科目間の類似度が0となることが多い。両群の内容面での相違が確認されるが、ある程度高い類似度を持つ科目が存在することも示されている。科目間の類似度が0になる割合は以下ようになる。

A群内：61.26% (52613個)

B群内：49.50% (112512個)

A群とB群：69.07% (196230個)

シラバスに掲載されている科目には、「授業のテーマと目的」、「授業計画と内容」がほとんど書かれていないものもあり、キーワードで科目の内容を特徴づけることが困難である。

6. まとめと今後の予定

本稿では、京都大学全学共通科目のシラバスを利用し、シラバスデータから科目の特徴を表すキーワードを抽出し、ベクトル空間法を用いて科目間の類似度を求めることで科目間の関連性を分析した。その結果、人文・社会科学系のA群よりも、自然科学系のB群の方が、類似度の高い科目間関係の数が多い傾向がみられた。

今回の分析では、科目シラバスから抽出した重みつきキーワードの集合で、その科目の内容とした。しかし、キーワードによって、科目内容を十分に表せたとはいえない。今後は機械的に抽出したキーワードから、科目に関連の薄いキーワードの排除や重み付け方法の改善を進めるとともに、科目間類似度を活用した科目選択支援の方法を検討してゆく予定である。

7. 参考文献

- [1] 大学評価・学位授与機構: 国立大学における教養教育の取組の現状, 実状調査報告書, 平成13年9月
- [2] 野澤孝之, 井田正明, 芳鐘冬樹, 宮崎和光, 喜多一: シラバスの文書クラスタリングに基づくカリキュラム分析システムの構築, 情報処理学会論文誌, Vol. 46, No. 1, pp. 289-300, 2005
- [3] T. Sekiya and K. Yamaguchi: Knowledge Systematization of Online Syllabus and Curriculum Design, ITHET 2003, 4th International Conference on Information Technology Based Higher Education and Training, pp. 343-347, Marrakech, Morocco, 2003
- [4] 松本裕治, 北内啓, 山下達雄, 平野善隆, 松田寛, 高岡一馬, 浅原 正幸: 日本語形態素解析システム「茶釜」version 2.2.1 使用説明書, 奈良先端科学技術大学院大学, 2000
- [5] 湯本, 森, 中川: 出現頻度と接続頻度に基づく専門用語抽出, 情報処理学会第145回自然言語処理研究会, pp. 111-118, 2001