

# Webからの学習シナリオ作成による学習とその効果

## Learner-Centered Learning Scenario Building on the Web and Its Effectiveness

柏原 昭博\*<sup>1</sup>  
Akihiro Kashiara

川崎 眸\*<sup>1</sup>  
Hitomi Kawasaki

秋山 直登\*<sup>1</sup>  
Naoto Akiyama

\*<sup>1</sup> 電気通信大学

The University of Electro-Communications

In learning unstructured resources such as Web resources, it is necessary for learners to build their own learning scenario, which would be concurrent with the learning process. However, they often get stuck in learning the unstructured resources since the learning scenario building tends to be implicit in the learning process. The main issue addressed in this paper is how to scaffold it. Our approach to this issue is to allow learners to represent their learning scenario. This paper proposes a model of learning scenario building, which induces learners to structure and define the learning goal by means of searching and learning the Web resources. This paper also demonstrates an interactive environment for the learning scenario building.

### 1. はじめに

テキスト教材では、通常学ぶべき学習項目や項目間の関係、および項目を学習する順序が目次として提供され、また学習項目の内容を記述したページがあらかじめ系列化されている。学習者は、こうした情報にしたがって学習項目を選択し、対応するページ系列(学習パス)をたどりながら学習課題の解決を進めることができることから、これらの情報は教材作成者によって想定された学習シナリオとみなすことができる。

一方、Web上に既存の情報リソースのように、学習向けに構造化が十分になされていないリソース(これを非構造的なリソースと呼ぶ)では、学ぶべき学習項目や学習順序があらかじめ明示されておらず、リソースの構成要素であるWebページも系列化されていないことが多い。そのため、学習者はWebページからなるハイパー空間をナビゲーションしながら、課題解決のための学習シナリオを自分で作る必要がある[柏原 10]。

しかしながら、非構造的なリソースの学習プロセスでは、ページ内容の理解やナビゲーションに集中しがちなため、学習シナリオ作成が暗黙的になりやすい。そのため、しばしば学習課題(学習項目)を見失ったり、学習課題に対して学んだ知識が不十分なまま学習を終えてしまうという問題が生じる[川崎 10]。

本研究では、これらの問題を解決するために、非構造的なWebリソース群を調べ学習しながら学習シナリオを作成する場を提供する手法および支援システムについて検討している[秋山 11]。本手法では、調べ学習プロセスを、(1) Webリソース探索フェイズ、(2) Navigational Learning フェイズ、(3) 熟考フェイズからなるものとしてモデル化した上で、学習課題の解決に資するリソースを探索・学習し、学習プロセスを振り返ることで新たな課題を見出し、学習課題を構造化する場を提供する。また、本支援システムでは学習課題をキーワード(課題キーワードと呼ぶ)として表現し、Googleなどの検索エンジンを活用しながらWebリソースを探索し、筆者らが開発してきた認知ツールを用いてWebリソース群・Webページのナビゲーションや知識構築プロセス(Navigational Learning)を支援する[川崎 10]。また、学習者が構築した知識表現からさらに学ぶべき課題を見出して新

たな課題キーワードとして設定し、課題キーワードのマップを作成する場を提供することで学習課題の構造化を支援する。

### 2. 学習者による学習シナリオ作成

本研究では、学習課題の解決に資するような、(a)学習項目や項目間の関係および学習順序、(b)ページの順序(学習パス)に関する情報を学習シナリオと呼んでいる。Webリソース群の調べ学習からこうした学習シナリオの作成を検討するにあたり、調べ学習モデルを提案した[秋山 11]。本モデルでは、3つのフェイズ(Webリソース探索、Navigational learning、熟考)のサイクルとして調べ学習プロセスを表現している。

まず、学習者が設定した学習課題に対して有用なWebリソース群を探索する。探索後、Webリソースが提供するハイパー空間をナビゲーションしながら、ページごとに学んだ内容を関係づけて知識構築を行う。こうしたNavigational learningプロセスにおいて、学習課題の解決に資する学習項目や項目間の関係が明確になり、学習パスが決められていく[川崎 10]。次に、Navigational learningプロセスを振り返ることで、学習が不十分な項目やさらに調べたい項目が明らかとなり、それらを新たな学習課題として次の3フェイズを実施する。こうしたサイクルを新たな課題が生起しなくなるまで実施し、最終的には調べ学習課題の解決に対する学習シナリオが得られる。なお、主にNavigational learningフェイズで学習シナリオ情報(b)が得られ、熟考フェイズで学習シナリオ情報(a)が得られる。

図1に、調べ学習課題「環境問題について学ぶ」に関して学習モデルにおける3フェイズを実施した結果得られた学習シナリオ情報(a)の例を示す。当初の学習課題について「Webリソースで学んだことを通して、「公害について学ぶ」と「地球温暖化の原因を探る」といった新たな2つの課題が見出され、さらに「公害について学ぶ」からいくつかの課題が見出されている。

このように、本モデルでは学習課題構造を定義することを調べ学習のゴールとみなしており、学習シナリオ情報(a)を作成することに対応する。なお、シナリオ情報(b)は、学習課題に関する知識構築に関与したWebページ間の関係と学習順序として表現されることになる[川崎 10]。

以上のような学習シナリオ作成によって期待される学習効果は、非構造的な学習リソースであっても学習課題を見失わない、学習プロセスの発散と集約のバランスを保つことができる、学習



図1 学習課題の構造化

シナリオによって学習プロセスの再現が容易になる等を挙げることができる。筆者らは、これまで Navigational learning プロセスを支援する認知ツールを開発してきた。これらのツールでは、特定の学習課題を解決することを指向して集約的に学習プロセスを促進するが、ある課題に関する調べ学習を通して別の新たな課題を見出して、そのための Navigational learning につなげるといった発散的な学習プロセスを促すことが困難であった。また、非構造的なリソースでは、学習後に学習プロセスを再現できず、構築した知識に対する理解が不安定になるという問題がある[川崎 10]。本研究では、学習者に学習シナリオを作成させることでこれらの問題を解決できると考えている。

### 3. 学習シナリオ作成支援システム

ここでは、2. で述べた学習シナリオ情報(a)の作成支援に焦点を当てる。(b)の作成支援は[川崎 10]に詳しい。なお、本システムは、Firefox の拡張機能として実装されている。

本システムは、基本機能として(i) キーワードリポジトリ、(ii) 課題キーワードマップ、(iii) ツリービューを有している。図2に、本システムのユーザインタフェイスを示す。図2上段のウィンドウに示すキーワードリポジトリは、調べ学習モデルでの Navigational learning フェーズにおいて、Web ページを学習している際学習課題にとって重要と考えられるキーワードをページから抜き出し、保存する機能である。学習者は、キーワードに対して学んだ内容のメモを付与することもできる。また、キーワードには、参照元の Web ページが自動的にリンクされ、リポジトリ内でキーワードを選択すると、ユーザインタフェイスの Web ページ閲覧領域でリンクされたページが表示される。これによってキーワードについて学んだ内容を確認することができる。

また、図2下段・右側のウィンドウに示す課題キーワードマップは、熟考フェーズにおいて Navigational learning プロセスを振り返り、リポジトリに保存されたキーワード群から新たな課題となるキーワードを選択し、課題キーワード間の関係を描く機能である。課題キーワード間の関係づけが矛盾する場合はアラートを表示する。また、図2下段・左下のウィンドウに示すツリービューは、課題キーワードマップと連動しており、テキスト教材の目次のようにキーワードの字下げによってマップ上での課題キーワード間の内包関係を見やすく表示する機能である。

これらの機能により、学習者は Google を用いて学習課題に関連する Web リソース群を探索・学習しつつ、重要なキーワードを収集し、課題キーワードマップを描くことで学習シナリオを作成することができる。課題キーワードマップの各キーワードはそれを学んだ Web ページ、および学習者が残したメモ情報に連動しており、いつでも学んだ内容を確認できるようになっている。

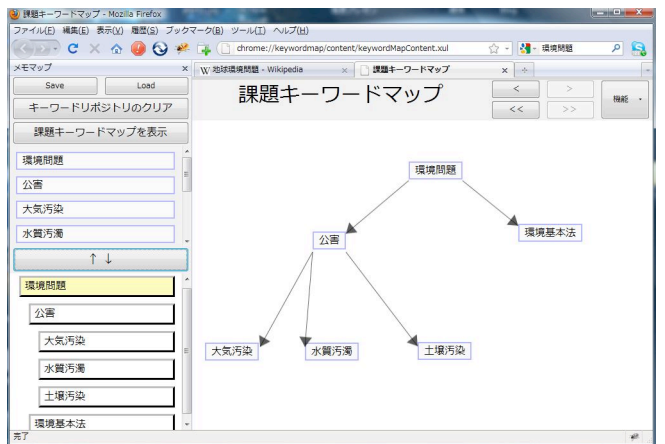
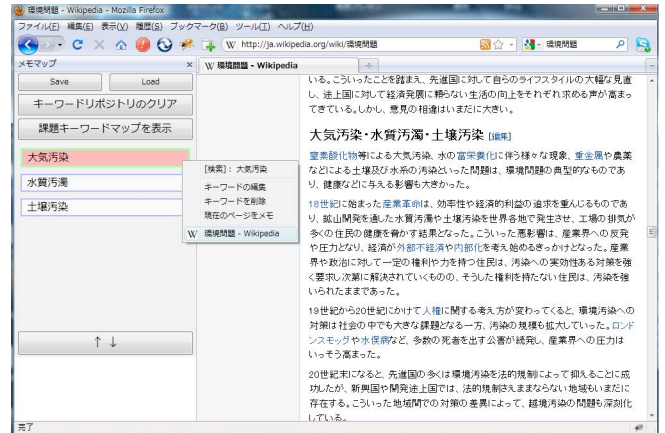


図2 学習シナリオ作成支援システム

以上のような課題キーワードマップの作成によって、非構造的なリソースの学習において2. で述べたような学習効果が期待できる。

### 4. おわりに

非構造的なリソースを学習する場合、学習プロセスを遂行しつつ学習者が自分で学習シナリオを作成することが必要である。しかしながら、学習者にとっては容易ではない。本稿では、Web リソース群を用いた調べ学習を題材として、学習者によるシナリオ作成の支援手法について述べた。また、シナリオを作ることによる学習の効果について述べた。

今後は、学習シナリオ支援システムによる学習効果を評価し、支援手法を洗練したい。

### 謝辞

本研究の一部は、科学研究費基盤研究(B)(No. 23300297)の援助による。

### 参考文献

- [秋山 11] 秋山直登, 柏原昭博: Web 調べ学習での課題詳細化による学習シナリオ作成支援, 信学技法 ET2010-130, pp. 217-222 (2011).
- [柏原 10] 柏原昭博: Web におけるナビゲーションを伴う学習活動と支援環境のデザイン, 人工知能学会誌 Vol. 25, No. 2, pp. 268-275 (2010).
- [川崎 10] 川崎眸, 柏原昭博: 学習シナリオ再構成によるリフレクション支援とその評価, 人工知能学会先進的学習科学と工学研究会資料 SIG-ALST-B001, pp.19-24 (2010).