

職業能力開発大学の開発課題実習に対する学習環境デザインの必要性

Necessity of Learning Environment Design for Practical Training on Development Task at Polytechnic College

後野 隆

Takashi Atono

In this paper, practical training on development task is divided into a learning curriculum and education curriculum separately. Then, the author describes the learning model, the instructional design and the learning environment design. In the learning model, the learning metastasis model and the legitimate peripheral participation model are compared, and these metaphors also are compared. And, summarize the comparison results and propose the necessity of Learning Environment Design for practical training on development task.

Keyword: Learning Transfer Model, Legitimate Peripheral Participation Model, Instructional Design, Learning Environment Design

1. はじめに

今日、経済のグローバル化による産業構造の変化や技術革新の進展によって、社会が期待する技術・技能が多様化している。2001年に厚生労働省が「エンプロイアビリティの判断基準等に関する調査研究報告について」において「職業能力について、企業内で通用する能力から、企業を超えて通用する能力が労働者に問われている。企業内では、職業能力について、特定の職務の習熟から、変化への適応能力や問題発見・解決能力、さらには創造的能力等が重視される傾向にある。」と報告している。

したがって、能力開発の現場においても学習者の自発性・自主性・主体性を尊重しつつ、学習者が自ら問題を発見し、自らの力で解決できるような問題解決型学習が必要とされる。

このような社会的要求に応えるべく職業能力開発大学の応用課程では、教育訓練システムとして《ものづくり課題学習》と《ワーキンググループ学習》という2つの学習方式によって問題解決型学習を実施してきた。

職業能力開発大学校を専門課程（高卒等に対する高度な職業訓練）の2年間と専門課程修了者等に対する応用課程（高度で専門的かつ応用的な職業訓練）の2年間で4年一環と考えるならば、応用課程の最終年度で実施される開発課題実習は、学生にとっても指導員にとっても技術・技能面において教育訓練システムの集大成ともいえる。

前述した2つの学習方式についての訓練効果については、集団として問題発見ができるという点において極め

て有効な学習方式であるとしている^[1]。そして、参考文献[1]によれば、《ものづくり課題学習》における課題学習方式の課題点として以下の4点が示されている。

1. 課題実施前の知識・技能の差異
2. 課題における目的・目標づくりの指導
3. 課題における工程管理の学習指導
4. 習得させたい能力に対する評価基準の設定

本論文では、これら4つの課題を受けて、開発課題実習における学習モデルとインストラクショナルデザインに基づいた訓練計画および学習環境デザインを比較・整理し、開発課題実習に対する学習環境デザインの必要性を論じる。

2. 学習モデル

2.1. 2つの学習モデル

参考文献[2]によれば、レイヴとウェンガーは《学習カリキュラム》と《教育カリキュラム》の違いを明確化している。学習のカリキュラムは、新しい実践において臨機に対応すべき状況と不可分の関係にある。つまり、学習者の視点からみた日常の実践の中で、臨機に対応しなければならぬことが起こる場という考え方である。

一方、教育カリキュラムは、これと対照的に、新参者を教育するために構成されていて、指導者の視点からみた外側からの、知るとはどういうことかについて、指導者の意図が含まれる。ここに、学習の方向性は示されて

いても、学習者と指導者との間に到達点のギャップが生じる。

学習カリキュラムによる学習者視点の活動を学習活動、教育カリキュラムによる指導者視点の活動を教育訓練活動として開発課題実習を整理してみたい。

開発課題実習は、科の枠を超えた複数の学生による協調学習が特徴である。また、協調学習前（主に専門課程）にそれぞれの科において専門的な知識・技能の習得がなされている。

そこで、開発課題実習を特徴づけている《学習モデル》として、学習プロセスとして新しい何かを獲得する《学習転移モデル》とグループの一員として参加する《正統的周辺参加モデル》に焦点を当て取り上げる。そして、この《学習モデル》を学習活動と、その支援である教育訓練活動とに整理する。

2.1.1. 学習転移モデル (learning transfer model)

学生が習得した知識・技能は、学生が専門課程や応用課程で体系的に習得した学科・実習の結果を開発課題実習の場で活用するという意味において《学習転移》である。したがって、学習転移モデルは知識・技能習得を中心に進めるものである。このモデルの学習プロセスは、簡単なものから複雑なものへ、容易なものから困難なものへ、基礎的なものから応用的なものへと展開する。

さらに、学習転移モデルの前提にある創造された知識は伝達可能であるという知識観に基づいている。したがって、理論的に体系化された抽象的知識（ある事象を形作る本質を抽出した要素からなる知識）の学習には向いているが、勘やコツなど個人的な経験により得られる言語化しにくい知識や技能学習の効果は定かでない。指導者は、これは、このようにすればこうなると知っていても実際にできないように、知っていることとできることは違うことを認識する必要がある。

ここでの学習は基本的に学習者に対して新しい知識を注ぎ込んでいき、新しい何かを獲得するというイメージでとらえられる。これが《獲得メタファ》である^[3]。

新参者の現有知識を熟達者の知識の状態に近づけたいのであれば、具体的に足らない側面を見つけ出し、それについての知識や技能を獲得させる。このように新参者と熟達者の違いを明らかにすることによって、その差分を埋めていくような具体的な支援が教育訓練活動ということになる。

2.1.2. 正統的周辺参加モデル (legitimate peripheral participation model)

参考文献[4]が示すように応用課程では、生産現場のOJT (On the Job Training) を教育の場に置き換える教育訓練システムとして構築している。つまり、仮想的ではあるものの大学校を生産現場に見立てている。このことは、仕事の中にこそ本来の学びがあるという考えがある。

具体的には、開発課題実習では科の枠を超えた複数の学生（例えば、機械・電気・電子情報の3科）が6名か

ら10名程度のグループを組んで、同じ開発課題テーマに対して生産現場を意識した企画・設計・製作・評価に至る《ものづくり》を実践している。

このような状況での学習を理解するために、レイヴとウェンガーの提唱する《正統的周辺参加》に当てはめてみる。ここでは、開発課題実習における同じ開発課題テーマの重要な一員であることを《正統性》と呼び、参加している開発課題テーマの一部を担っていることを《周辺性》と呼ぶことができる。

開発課題実習は、チームワークで成立している。そして、参加しているメンバは、同じレベルの知識や技能をもっているわけではない。指導員やすぐれた学生は、開発課題実習という実践の中で意味ある活動を通して、理解が不足している学生に対して知識や技能を獲得させる。また、同じレベル同士であれば、得意な部分を教えあい、学びあう活動が自然と成立する。これが《参加メタファ》^[3]に基づく考え方である。

このように開発課題実習に学習者が積極的に参加することを手助けすることが教育訓練活動ということになる。

2.2. 学習転移モデルと正統的周辺参加モデルのメタファ

表1 メタファの対応付け^[3]

学習転移モデル		正統的周辺参加モデル
獲得メタファ		参加メタファ
(知識・技能に対して) 個人の豊かさ	学習 の目標	コミュニティの構築
(知識・技能に対して) 何かの獲得	学習	(共同体に対して) 参加者になる
(知識・技能に対して) 受け手 再構築・構築	学生	(共同体に対して) 周辺参加 新参者
(知識・技能に対して) 提供, 促進, 仲介者	指導員	(共同体に対して) 参加する熟達者
財産, 所有, 商品 (個人的, 公共的)	知識 概念	(共同体に対して) 実践・談話・活動
(知識・技能に対して) 持つこと	了知	(共同体に対して) 付属し, 参加し, 伝えること

表1のメタファの対応付けは、参考文献[3]をもとに筆者が作成したものである。この表に示すように獲得メタファに基づいた学習転移モデルは知識・技能に対して指導員の役割がある。また、参加メタファに基づいた正統的周辺参加モデルにおいては共同体に対して指導員の役割がある。同様に学生の役割もそれぞれのメタファに基

づいて異なる。獲得メタファに基づく指導員は知識・技能に対しての提供者、促進者、仲介者の役割をもち、一方、参加メタファに基づく指導員は、共同体に参加している熟達者となる。また、開発課題実習における獲得メタファに基づいた学習転移モデルにおいては、教えるべき内容が画一化されていて、効率的に知識・技能を獲得するような場合には非常に有効である。一方、開発課題実習における参加メタファでは、共同体に対して新参者である学生は、共同体に参加している熟達者としての指導員から実践の中で積極的な活動を通して知識・技能を獲得する。そして、新参者である学生は、一方的に教授される立場ではない。開発課題グループに参加し、そこで熟達者である指導員とともに参加しながら自ら学んでいく存在である。

また、学生同士も得意な部分を教えあい、学びあうといった徒弟的關係が効果的に機能している。参加メタファの観点を抜きに「開発課題実習では、実習をどのように実践しているのか」に対する明確な答えを従来の典型的な獲得メタファのみでは説明できない。

しかし、開発課題実習では、獲得メタファも参加メタファのいずれも学び方としては重要であり、相補的な関係にある。

3. 開発課題実習におけるインストラクショナルデザインと学習環境デザイン

3.1. インストラクショナルデザイン

開発課題実習において、新たな知識や技能の習得を中心に進める場面での学習モデルは、学習転移モデルと言える。また、このような場面で支援するための教育訓練活動として、どのように教授設計をすればよいかというと、参考文献[5]によれば、知識や技能の向上を効率的に計画するための方法論としてインストラクショナルデザイン (Instructional Design) が示されている。

そして、《分析》、《設計》、《開発》、《実施》、《改善》という5つの手順を設計プロセスのサイクルとしている。このサイクルを回すことで、よりよい開発課題実習を作り上げるという考え方である。次に、参考文献[6]をよりどころに、開発課題実習の実施方法がどのようにデザインされているのか整理する。

3.1.1. 分析 (Analyze)

開発課題テーマの設定は、①企業現場における課題と問題解決を図るもの、②従来製品の改良・改善として行うもの、③新規提案及び技術開発として行うもの、④企業との共同研究として行うもの、⑤テーマを募り、コンペ方式などを指針に選定する。

3.1.2. 設計 (Design)

開発課題テーマが実施可能であると分析された場合、分析結果に基づき、①調査・企画段階、②基本設計段階、③詳細設計段階、試作段階、⑤製作段階・組立 (構築)

調整段階、⑥評価段階、これら各作業段階を組み入れた実施スケジュールを作成する。

3.1.3. 開発 (Develop)、実施 (Implement)

開発課題実習では、開発と実施を明確に区別できない課題テーマもある。設計に基づき、実習で用いる教材や道具を開発し、実施する。実施しながら、評価のためのデータ収集も行う。また、現に生産に携わっている企業の実務的専門家が実習に対するフィードバックを開発課題グループに提供する。

3.1.4. 改善 (評価: Evaluate)

設計の段階で明確にしておいた評価段階における指標に沿って、製品が仕様に合致しているか否かを評価する。

3.2. 学習環境デザイン

職業能力開発大学の応用課程では、OJT を計画的に実施するための理想的な仮想現場に見立てた訓練教育を実施している^[4]。具体的な実践として開発課題実習がある。そして、開発課題実習での開発課題テーマは教材としての一面と職場での仕事としての一面を持っている。

教授法や教材の効果的なデザイン手法としては、前述したインストラクショナルデザインがある。これと同様に教授法や教材を実際に実践する実習場 (職場) といった現場での学習の効果的なデザイン手法に学習環境デザインがある。そして、学習環境デザインによる実践の場において、どのような教材を活用し、どのように教授していくか構築しなければならない。したがって、インストラクショナルデザインは、学習環境デザインの構成要素であるといえる。

開発課題実習の環境には、教材としての参考図書、部品マニュアル、器具・道具、IT ツール等だけでなく、科を超えて一緒に学ぶ仲間たち、実習場という空間、そして、企業と連携したテーマなどの場合は、企業側の担当者とともに行う活動などさまざまなものがある。

学習環境デザインでは、このような学習している幅広い環境を、①活動 (activity)、②空間 (space)、③共同体 (community) という3つの要素に分ける^[7]。

次に、この学習環境デザインの3要素を基に開発課題実習を整理する。

3.2.1. 活動 (activity)

学習に直結する核になる概念は、《活動》であり、学習環境のデザインの中で最初にすべきことは、学習が生起する可能性が高い濃密な活動のアイデアを考えることである。このことを踏まえると、開発課題テーマに対して、活動の目標が明確でなければならない。また、活動の目標が明確であっても、活動そのものが面白くなければ継続できない。ここでの面白さとは、ゲームのような面白さではなく、活動の中に埋め込まれた開発課題テーマそのものが持つ構造的なものを指す。

その構造的な面白さとは、参考文献[5]が示すような、

研究の背景及び新規性が明確であるような研究開発型のテーマであったり、教育訓練に有効な教材の開発のような教材開発型テーマであったり、競技方式あるいは、製作物のコンテストなどのようなコンテスト型のテーマであったり、新しい知識や技能の習熟がテーマである活動に対して、新しい知識を生み出し、問題を解決していく面白さである。

しかし、面白さだけでは学習は生起せず、学習を生み出す最大の要素は、そこに葛藤が含まれていなければならない。開発課題実習では、科の枠を超えた学生同士、指導員同士のグループであるので、意見が異なる場合もある。その食い違いを解決していくという活動が含まれる。この食い違い状態こそが葛藤である。このような意味で、学習デザインとして科の枠を超えたグループ構成の意義は大きい。

この葛藤状態というのは、苦しいのだけれども、本質的には面白いという一見矛盾した感情である。この状態を上手に共存させることが学習活動のデザインにとって重要である¹⁷⁾。さらに、学生自身の役割が明確であり、工夫の余地があることで、努力や貢献が報われ、それが見えることが重要である。

3.2.2. 空間 (space)

空間のデザインは、学生や指導員にとってもっとも直接的に見える部分である。空間のデザインでは、学生や指導員などの開発課題テーマへの参加者全員が居心地のよい空間であることが大切である。

また、学習に必要な情報や物が配置されていなければならない。ものづくりに必要な道具や材料がいつでも手に入る作業室のような場も必要である。そして、活動の中で生じた葛藤を解決するためのアイデアを生み出すためのコミュニケーションが容易に行える実習場、教室のデザインが必要である。あるテーマは、省スペースでいつでも学生同士あるいは学生と指導員が相談できる配置であったり、別のテーマでは大部屋のようなオープンなスペースに異なるいくつかの開発課題グループと同居することで、お互いが情報交換するなど切磋琢磨できるように配置したりする。

3.2.3. 共同体 (community)

共同体は学生と学生、学生と指導員、指導員と指導員などの人間関係であるからデザインが困難な要素である。

共同体内では、同じ開発課題テーマの一員として、目標や活動、興味や関心、問題を共有し、経験を共有している。したがって、自分の所属する開発課題グループは何を共有しようとしているのかを常に意識化しておくことが大切である。

目標が共有されていても、開発課題実習では、積極的参加者が一部の学生に限られて、何もしない学生がでてしまうようなことが起きる時がある。開発課題の役割分担において直接的な作業ではなくても、意見の調整役や指導員とのやり取り役など、一見すると生産的でない役

割でも全員参加を保証するようにデザインすることが大切である。長期的にみれば、このような学生でも開発課題グループにとって重要な貢献をしていることになる。

共同体の多様性を維持するためには、定期的に新しいメンバが加わるのが理想であるが、開発課題実習では一度決定したグループに新しいメンバが加わることはまずない。そこで、共同体の活性化のためにも、他の開発課題グループに対して、資料を整理し進捗状況を説明できる機会をデザインする必要がある。例えば、成果の一部を内部で発表したり、学会など外部で発表したりする中間発表的なもので、ほかの共同体の情報に刺激され新しいアイデアのきっかけになる場合がある。

4. 課題学習方式の4つの課題点の考察

4.1. 課題実施前の知識・技能の差異

参考文献[1]では、開発課題実習に入る前の教育訓練のあり方について指摘している。作業段取りを立てようとする学生は、事前に作業内容の基礎的な知識と技能の習得をしておかなければならない。このことは、開発課題実習の成果物を質の高いものにするためにも重要なことである。

学習環境デザインのアプローチでは、チームワークで成立している開発課題グループメンバは、同じレベルの知識や技能をもっているわけではないという考えからスタートする。つまり、作業段取りを立てるための事前の知識・技能が未熟であるメンバもいるという考え方でカリキュラム構成をデザインする。ここで、重要なのは、指導員や作業段取りを立てることができる学生が、開発課題実習における積極的な活動を通して、理解が不足している学生に対して知識を獲得させる場をカリキュラム構成としてデザインすることである。

4.2. 課題における目的・目標づくりの指導

生産現場で求められている能力を明確化し、教育訓練でいかにしてそれらの能力を習得させるかというカリキュラム構成¹⁸⁾をデザインするのがインストラクショナルデザインのアプローチである。

学習環境デザインのアプローチでも、活動の目標が明確であるのがデザインの要である点において、インストラクショナルデザインのアプローチと同様である。

もう一つ、学習環境デザインにおいては、開発課題テーマに対する明確な目標の活動の中にある構造的な面白さに対して、それぞれの学生の持つ専門分野での意見の相違による葛藤が含まれなければならない。

自分の意見と他者との意見の相違が新しいアイデアを生み出す。開発課題実習にこの面白さと葛藤を組み入れるカリキュラム構成をデザインする必要がある。

4.3. 課題における工程管理の学習指導

開発課題実習の成果物(製品)の納期から逆算して作業計画を立てることは実習の推進力を高めることに影響

を与えるため、開発課題グループのメンバに対してどのように意識化させるかが課題である。

開発課題グループは、人と人との関係でもあるために、作業計画通りにならず想定外のことが起こることもある。学習環境デザインのアプローチでは、目標をはっきりと共有することを常に意識化する。そのために、漠然とした目標ではなく、具体的でわかりやすい目標を共有するようにカリキュラム構成をデザインする。

学習環境デザインの3要素である《活動》、《空間》、《共同体》はそれぞれ独立しているものではなく、お互いに関連し、影響して合っているため、デザインを初めから詳細に決定してもうまくいかない。小規模な実践を評価しながらデザインを改善していく方法（形成評価）を進めていく。決められた納期の期間内にどのように柔軟に時間配分をするかという観点から、この手法を活用して小さな作業工程の時間配分の形成評価をしながら、課題の納期まで継続的に行い環境デザインの3要素をそれぞれ調整していく。

4.4. 習得可能な能力評価方法

インストラクショナルデザインのアプローチでは、学習の評価は、主に指導員側が設定した学習目標に学習者がどこまで到達したかが指標となる。一方、学習環境デザインによる学習評価は、学習者が活動にどのくらい活発に参加したかも評価の一つになる。そのために、学習のプロセスの中で継続的に学習成果物や学習の履歴データを記録しておき（ポートフォリオ）、それらを用いて形成評価をすることが重要である。

また、参考文献[1]で指摘されているように指導員側と学習者側の両者の了解の中で評価が行われることが望ましいとあるように、開発課題実習の達成目標が指導員側と学生側で意識化されなければならない。

この点において、学習環境デザインのアプローチでは、学習者が評価にアクセスしやすいようにカリキュラム構成をデザインする。その方法の一つとして、「ある課題をいくつかの構成要素に分け、その要素ごとに評価基準を満たすレベルについて詳細に説明したもので、様々な課題の評価に使うことができる。」ループリックがある^[8]。インストラクショナルデザインのアプローチでは、ループリックは指導員が作成することになるが、学習環境デザインのアプローチをとるならば、学習者も評価基準作成に参加させるという学生参加型のループリック作成が考えられる^[9]。

学生参加型のループリックを作成することで、学生は自分の開発課題テーマに対する学習活動が何を要求しているのかよく理解することができ、活動の動機も高まる。さらに、学生たちの既存の知識や技能の程度、自己評価能力、やる気などに関する情報が指導員にフィードバックされるメリットもある。

5. まとめ

開発課題実習に対して開発課題グループやメンバとして個人がなすべき学習活動と、その支援である教育訓練活動とに分け、学習転移モデルと正統的周辺参加モデルの二つの学習モデルにあてはめた。

さらに、開発課題実習の学習活動には、獲得メタファと参加メタファに基づくものがあることを示した。そして、教授設計にインストラクショナルデザインがあり、そのインストラクショナルデザインによって作られる教材や教授方法は、学習に関わる幅広い学習環境デザインの構成要素であることを示した。

これまで開発課題実習を担当してきた中で、獲得メタファに基づいた知識と技能の習得が、学習したときと類似した場面で適切に利用されていない経験を何度もしている。この点に関して共感できる指導員は少なからずいると思う。こうした状況に対して、参加メタファに基づく、開発課題実習とは、学習がメンバ個人だけで成立するのではなく、開発課題グループで成立しているということである。そこでは、見解の異なる他者とアイデアを出し合い葛藤する中で、習得した知識や技能が利用されるように支援できる可能性を示唆している。

そうであるならば、開発課題テーマに関わるすべてのメンバが、学習の空間や活動やコミュニティに参加し、お互いが活性化できるような学習環境デザインの考え方を開発課題実習で実践する必要がある。

参考文献

- [1] 土井康作, 坂本和人, 松中孝二, 小竹昌弘, 八田昌之, 新井吾郎, 中村佳史, 野村征司, 平島隆洋, 横浜茂之, 平塚剛一, 後藤康, 孝木村亨:「問題発見及び課題解決能力を養成する課題学習方式等による訓練効果の科学的分析-職業能力開発大学校における課題学習方式等の訓練効果の科学的分析-」, 職業能力開発大学校 能力開発研究センター, 神奈川, 調査研究報告書 No.130, pp. 170-176 (2006).
- [2] ジーン・レイヴ, エティエンヌ・ウエンガー:「状況に埋め込まれた学習-正統的周辺参加-」, 佐伯胖 (訳), 産業図書, 東京, pp.76-83(1993).
- [3] Anna Sfard: "On Two Metaphors for Learning and the Dangers Of Choosing Just One" ,Educational Researcher, Vol.27, No.2, pp.4-13(1998).
- [4] 熊谷和志, 中井一弘, 宮田利通, 齊藤彰, 廣瀬渉, 諸頭眞和, 中山賢一, 北山信雄, 山見豊, 平山正己, 能美英生, 「職業能力開発大学校応用課程における”ものづくり課題学習”」, 職業能力開発大学校 能力開発研究センター, 神奈川, 調査研究報告書 No.101, pp.22-23(2001).
- [5] 土井康作, 平塚剛一, 坂本和人, 妹尾勝, 八田昌之, 福岡秀雄, 新井吾郎, 中村佳史, 野村征司, 坂本猛, 横浜茂之, 木村亨, 後藤康孝:「問題発見及び課題解決能力を養成する課題学習方式等による訓練効果の科学的分析-職

- 業能力開発大学校における課題学習方式を中心として-」,
職業能力開発大学校 能力開発研究センター, 神奈川, 調
査研究報告書 No.113, pp.47-51(2005).
- [6] 独立行政法人雇用・能力開発機構大学校部:「応用課程の
考え方」, 独立行政法人雇用・能力開発機構, 神奈川,
pp.11-38(2009).
- [7] 美馬のゆり, 山内祐平:『「未来の学び」をデザインする』,
東京大学出版会, 東京, pp.191-210(2011).
- [8] ダネル・スティーブンスアントニア・レビ:「大学教員の
ためのルーブリック評価入門」,井上敏憲, 俣野秀典(訳),

玉川大学出版部, 東京, pp.2-12(2014).

- [9] 同上, pp.38-50(2014).

(原稿受付 2016/12/20, 受理 2017/03/31)

*後野 隆, 博士(工学)

国立吉備高原職業リハビリテーションセンター, 〒716-1241
岡山県加賀郡吉備中央町吉川 7520 email:t.atono@kibireha.ac.jp
Takashi Atono, National Kibi-Kogen Vocational Rehabilitation
Center for Persons with Disabilities, 7520 Yoshikawa, Kagagun,
Kibichuocho, Okayama 716-1241.