

## 短期クラウドワーカーの能力評価において マッチング手法を活用した階層型モデルの構築

A Hierarchical Evaluation Model for Short-Term Crowd Workers Based on Matching Techniques

谷津 帆乃果<sup>†</sup>    能勢山 凌大<sup>‡</sup>    馬場 元岐<sup>†</sup>    板野 竜也<sup>†</sup>    小比賀 亮仁<sup>†</sup>    小坂 隆浩<sup>†</sup>  
Honoka Tanitsu    Ryota Noseyama    Motoki Bamba    Ryuya Itano    Akihito Kohiga    Takahiro Koita

### 1. はじめに

#### 1.1 MCS の現状とワーカー評価の課題

マイクロタスク型クラウドソーシング(以下、MCS とする)は、インターネットを介して不特定多数の短期雇用ワーカーに小規模なタスクを分配する労働モデルであり、近年の働き方の多様化に伴い、その活用が拡大している。現在の MCS におけるワーカー評価は、タスクの処理時間や正解率といったタスク固有能力に主として焦点を当てている。このような評価は、特定のタスク遂行能力を判断する手掛かりになる一方、タスクの種類が変化した場合にその価値が直接的に転移しにくいという課題を抱える。

しかしながら、近年、明確な正解が存在しない非定量的タスク、特に主観的な判断や創造性が求められるオープンエンド型タスク(例:画像の自由記述、ストーリー案の生成、他者の回答に対する要約や評価など)の依頼が増加傾向にある。オープンエンド型タスクにおいては、ワーカーの「経験に基づく能力」、すなわち Pellegrino and Hilton (2012)[2] が提唱する「転移可能な知識とスキル (transferable knowledge and skills)」—例えば、曖昧な指示に柔軟に対応したり、新しい視点からアイデアを生み出すような能力—の重要性が増している。これらの能力は、タスク固有能力では捉えきれない、経験を通じて培われる汎用的な特性であり、MCS ワーカーの持続的な成長とプラットフォーム全体の生産性向上に不可欠である。

長期雇用環境における評価手法では、ワーカーの育成を前提として、「経験に基づく能力」が適切に評価され、継続的な能力向上が促されている。これに対し、MCS においては、短期雇用ワーカーは代替可能な人材として扱われやすく、「経験に基づく能力」が十分に評価されにくい。MCS 全体の生産性向上には、長期雇用における評価手法を短期雇用ワーカーにも応用することが求められるが、現状ではその実現に至っておらず、特にタスク依頼者への評価負荷集中がその主要な障壁となっている。

#### 1.2 本研究の位置付け

本研究は、MCS におけるワーカーの「経験に基づく能力」の評価と育成に関する、より広範な研究プロジェクトにおける初期段階の理論的考察として位置づけられる。当該研究プロジェクトは、「長期雇用ワーカーの評価手法を短期雇用ワーカーの評価に応用し、実運用することは可能か」という学術的課題に対し、MCS におけるタスクの評価負荷軽減に着目し、短期雇用ワーカー間の階層型評価モデルを設計・検証することで、その解決に貢献することを目指している。本研究は、この広範なプロジェクトを推進する上で不可欠な、「経験に基づく能力」の概念的整理と、それが MCS における具体的なタスクにおいてどのように発揮されるかに関する理論的基盤の構築に焦点を当てている。

#### 1.3 本研究の目的と貢献

本研究の主要な目的は以下の 2 点である。

- MCS における「経験に基づく能力」の概念を、主要な先行研究である Pellegrino and Hilton (2012)[2] の「21 世紀型スキル」の枠組みに基づき、認知的、個人内、対人ドメインの 3 つの広範な能力領域を用いて明確に定義すること。
- 上記の定義に基づき、Chai et al. (2024)[1] が分類するオープンエンド型 MCS タスク (Information Intensive Processing(IIP), Complex Social Decision Making(CSDm), Crowd Ideation(CI)) に焦点を当て、それぞれのタスク特性と、ワーカーに求められる「経験に基づく能力」との関係性を仮説的にマッピングすること。

これらの考察は、非定量的な MCS タスクにおけるワーカーの「経験に基づく能力」を多角的に理解するための基礎的知見を提供し、将来的な経験に基づく能力の操作的定義、測定可能な評価指標の確立、デモタスクの設計、および階層型評価モデルなどの具体的な評価モデルの実装に向けた基盤となる点で学術的意義を持つ。

#### 1.4 本研究の構成

本研究は以下のように構成される。第 2 章では、本研究が着目する「経験に基づく能力」の概念を詳細に定義

<sup>†</sup> 同志社大学大学院, Graduate School, Doshisha University

<sup>‡</sup> 同志社大学, Doshisha University

し、タスク固有能力との対比を行いながらその特徴を明確にする。第3章では、特に「経験に基づく能力」が要求される MCS タスクの特性を分析し、Chai et al.(2024)[1] の分類に基づいたオープンエンド型 MCS タスクにおける能力の発揮を仮説的にマッピングする。第4章では、本研究のまとめと、今後の実証研究に向けた展望について述べる。

## 2. 経験に基づく能力の概念的枠組み

クラウドソーシングにおけるワーカーの能力評価は、タスクの性質と評価目的によってその焦点が異なる。本章では、本研究が着目する「経験に基づく能力」の概念を、既存の能力分類と比較し、主要な先行研究である Pellegrino and Hilton (2012)[2] の知見を統合した上で明確に定義する。特に本研究では、「経験に基づく能力」のうち、ワーカーの自律的な学習、タスク遂行の質の向上、そして変化する MCS 環境への適応に深く関わる能力要素に着目する。これらは、Pellegrino and Hilton (2012)[2] が提示した「認知的・個人内・対人」の三つのドメインにまたがる能力である。従来のタスク固有能力では捉えきれない、経験を通じて培われる汎用的な特性として、MCS ワーカーの持続的な成長とプラットフォーム全体の生産性向上に不可欠と考えられる。

### 2.1 タスク固有能力とタスク横断的能力の対比

今日の MCS におけるワーカーの能力評価は、主にタスクへの直接的な適合性、すなわちタスク固有能力に焦点を当てている。例えば、画像内の特定のオブジェクトを正確に識別する「視覚認識の正確さ」や、既定のルールに基づきデータを分類する速度などは、特定のタスクに特化したスキルであり、その場で明確な正誤判断が可能である。これらの能力は、特定のタスクを効率的に遂行する上で不可欠であるが、その評価はタスクの仕様に強く依存し、タスクの種類が変わるとその価値が直接的に転移しにくいという課題を抱えている。

一方、本研究が焦点を当てるのは、これらタスク固有能力を超え、ワーカーが経験を通じて獲得し、多様なタスクや未経験の状況においても発揮される「経験に基づく能力」である。Pellegrino and Hilton (2012)[2] は、これを「転移可能な知識とスキル (transferable knowledge and skills)」と表現し、ある状況で学んだことを新しい状況に適用できる「深い学び (deeper learning)」の成果として位置付けている。例えば、曖昧な指示に直面した際に、これまでの経験から適切な判断基準を導き出す柔軟な判断力や、与えられた情報から新しい視点を生み出す創造性、あるいは失敗から学び、次のタスクで自らの作業プロセスを改善する自己修正能力などがこれに該当する。これらの能力は、特定のタスクの知識に縛られず、

ワーカーの長期的な成長や多様なタスクへの適応性を支える汎用的な特性として捉えられる。

本研究が後者の「経験に基づく能力」に焦点を当てるのは、単なるタスク処理の効率性だけでなく、ワーカーの「成長」を可視化し、持続的な高生産性ワーカーの育成を目指すためである。短期雇用が主流の MCS 環境において、この経験に基づく能力を評価することは、ワーカーに長期雇用と同様の成長機会を提供し、プラットフォーム全体の質的向上に貢献する上で重要である。

### 2.2 21 世紀型スキルとしての能力概念

「経験に基づく能力」を捉えるため、本研究では特に Pellegrino and Hilton (2012)[2] が提示する「21 世紀型スキル」の枠組みを基盤とする。このレポートは、様々な学術的、職業的、市民的文脈で成功するために不可欠なスキルと知識を「能力 (competencies)」と呼び、主に以下の3つの広範なドメインに分類している。これらのドメインは、本研究が着目する「経験に基づく能力」を包括的に捉えるための普遍的な視点を提供する。

#### 2.2.1 認知的ドメイン (Cognitive Domain)

Pellegrino and Hilton (2012)[2] は、認知的ドメインを「推論 (reasoning) と記憶 (memory)」に関わる能力と定義している。具体的には、批判的思考 (critical thinking)、情報リテラシー (information literacy)、推論と議論 (reasoning and argumentation)、創造性 (creativity)、イノベーション (innovation) といった能力クラスターが含まれる。これらの能力は、情報収集、分析、問題解決、意思決定、そして新たなアイデアの創出といった、思考と知識の適用を伴う広範な活動において重要である。例えば、複雑な情報を構造化し、その中の矛盾点を発見する能力や、与えられた複数の情報源から論理的な結論を導き出す能力、さらには既存の枠組みにとらわれずに独創的な解決策を考案する能力などがこのドメインに属する。

#### 2.2.2 個人内ドメイン (Intrapersonal Domain)

Pellegrino and Hilton (2012)[2] は、個人内ドメインを「自己の行動や感情を管理し、目標 (学習目標を含む) を達成する能力」と定義している。これには、知的開放性 (intellectual openness)、労働倫理と誠実さ (work ethic and conscientiousness)、前向きな自己評価 (positive core self-evaluation)、柔軟性 (flexibility)、主体性 (initiative)、多様性の尊重 (valuing diversity) などが含まれる。このドメインは、自己認識 (自身の思考プロセスや感情の理解)、自己調整 (目標達成のために自身の行動を管理・調整する能力)、そして内発的な動機づけといった側面に焦点を当てる。特に、Pellegrino and Hilton (2012)[2] が「自己の学習を振り返り、それに応じて調整

を行う能力」と定義するメタ認知 (metacognition) は、その実践である自己調整 (self-regulation) と密接に関係しており、いずれも個人内ドメインに含まれる重要な能力である。個人内ドメインは自己認識・自己調整・内発的動機づけといった側面に焦点を当てており、これらの能力は困難に直面した際の粘り強さや、自律的な学習・成長を促進する上で不可欠な要素である。

### 2.2.3 対人ドメイン (Interpersonal Domain)

Pellegrino and Hilton (2012)[2] は、対人ドメインを「他者とのアイデアの表現、メッセージの解釈と応答に関わる能力」と定義している。具体的には、チームワークとコラボレーション (teamwork and collaboration)、リーダーシップ (leadership)、コミュニケーション (communication)、責任 (responsibility)、紛争解決 (conflict resolution) などが含まれる。このドメインは、個人が他者と効果的に関わり、共通の目標達成のために協働する能力に焦点を当てる。情報の共有、相互理解の促進、建設的なフィードバックの提供と受容、異なる視点の統合といった側面が重要となる。たとえ直接的な対話がなくても、相手の意図を正確に読み取り、自身の行動が他者に与える影響を考慮する能力も、この対人ドメインの範疇に含まれる。

Pellegrino and Hilton (2012)[2] は、上記の能力が固定的な特性ではなく、教育的介入や人生経験によって変化し得る「順応性のある人間行動の側面 (malleable aspects of human behavior)」であると強調している。これは、個人が経験を通じてこれらの能力を向上させられるという考えを強力に支持するものである。本研究では、この3つのドメインを包括的な枠組みとし、その中で MCS ワーカーの「経験に基づく能力」がどのように位置づけられ、MCS の文脈でどのように発揮されるかを考察する。

### 2.3 本研究における「経験に基づく能力」の定義

上記の議論と Pellegrino and Hilton (2012)[2] の「21世紀型スキル」の枠組みを踏まえ、本研究では、クラウドソーシングにおける「経験に基づく能力」を以下のように定義する。

「経験に基づく能力」とは、特定のタスクに依存せず、複数のタスクや時間を通じて安定的に発揮される認知的・個人内・対人の傾向であり、短期雇用ワーカーの評価、育成、および適切なタスクアサインメントに活用可能な特性である。

この定義は、主に Pellegrino and Hilton (2012)[2] が提示する3つの能力ドメイン (認知的、個人内、対人) を包含しつつ、MCS 環境の特性に合わせた実践的な視点を取り入れたものである。具体的には、Pellegrino and Hilton (2012)[2] が述べる「転移可能な知識とスキル」の

ように、特定のタスクの知識やルールに縛られず、様々な種類のタスク (定量的なものから非定量的なものまで) に応用可能である。また、ワーカーが MCS での経験を積み重ねることで、時間とともにその発揮が安定化し、向上が期待される継続性と成長性を持つ。これは、ワーカーが経験から「深い学び」を得ていくプロセスと密接に結びついている。さらに、「経験に基づく能力」は、単なる正解率や処理速度といった表面的な成果でなく、問題への取り組み方 (認知的側面)、自己管理や学習能力 (個人内側面)、他者との協調性 (対人側面) といった、ワーカーの思考プロセスや行動様式に現れる多角的な傾向を指す。MCS の文脈において、これらの能力は、ワーカーの行動や成果物の特徴として現れることから評価可能であり、その評価結果はワーカーへのフィードバックや成長支援、タスクアサインメントの最適化に繋がる実用的な特性であると位置づけられる。

この「経験に基づく能力」の定義は、MCS におけるワーカーの「成長」を、単なるタスク処理の熟練度向上だけでなく、より汎用的なスキルや自己管理能力、対人能力といった多角的な視点から捉え直すものである。これにより、既存の評価では見落とされがちであったワーカーの潜在的な価値と育成の可能性を示し、プラットフォーム全体の持続的な生産性向上に貢献することを目指す。

## 3. 「経験に基づく能力」を要求する MCS タスクの特性

本章では、前章で明確化した「経験に基づく能力」が、MCS 環境において、特にどのようなタスクでその重要性が増し、ワーカーに求められるのかを詳細に検討する。具体的には、MCS タスクの多様性を概観し、本研究が焦点を当てる非定量的タスク、中でもオープンエンド型 MCS タスクの特性を深く掘り下げる。その上で、これらのタスクがワーカーのどのような「経験に基づく能力」の発揮を促すのかについて、第2章で提示した概念と結びつけながら考察を進める。

### 3.1 MCS タスクの多様性と分類、および非定量的タスクへの注目

今日の MCS 環境では、多種多様なタスクが存在し、それぞれがワーカーに異なる能力を要求する。タスクは大きく分けて、明確な正解や単一の目標を持つ「定量的タスク」と、複数の解や主観的な判断、創造性が求められる「非定量的タスク」に分類できる。

定量的タスクは、例えば画像内の特定オブジェクトの識別、データのエントリ、特定のルールに基づく分類など、計算の正確さや処理速度といったタスク固有能力が主に評価される。これらのタスクは、明確な正誤判断が

可能であり、ワーカーのパフォーマンスも比較的容易に定量化できるという特徴を持つ。しかしながら、このようなタスクにおいては、第2章で定義したような「経験に基づく能力」が表出しにくい、あるいはその評価が困難であるという課題がある。

一方、本研究が特に注目するのは、非定量的タスクの中でも、その回答空間が大きく、あるいは無限であり、唯一の正解が存在しないオープンエンド型 MCS タスクである。このようなタスクは、Pellegrino and Hilton (2012)[2] が提唱する「深い学び」を通じて獲得される「転移可能な知識とスキル」、すなわち本研究が焦点を当てる「経験に基づく能力」がより顕著に現れ、その発揮がタスクの品質を大きく左右すると考えられる。例えば、与えられた情報から新しい視点を生み出す創造性や、曖昧な指示に対し、これまでの経験から適切な判断基準を導き出す柔軟な判断力などがこれに該当する。これらの能力は、従来のタスク固有能力では捉えきれない、ワーカーの潜在的な価値と持続的な成長を可視化する上で不可欠であると考え、本研究はオープンエンド型 MCS タスクを主な分析対象とする。

### 3.2 オープンエンド型 MCS タスクの特性と経験に基づく能力の考察

本項では、前章で明確化した「経験に基づく能力」が特に重要となるオープンエンド型 MCS タスクに焦点を当てる。これらのタスクは、Chai et al. (2024)[1] が提示するように、Information Intensive Processing(IIP)、Complex Social Decision Making(CSDm)、Crowd Ideation(CI) という3つの主要なタスクタイプに分類される。

これらのオープンエンド型 MCS タスクは、一般的な定量的タスクと比較して、Chai et al. (2024)[1] が指摘するように、大きく4つの明確な特性を有する。具体的には、回答空間が広く唯一の正解が存在しない(回答空間の広さと非唯一性)こと、ワーカー個々の知識や経験、主観的な判断が回答品質に大きく影響する(ワーカーの知識背景と主観の影響)こと、相互依存する複数のサブタスクで構成され得るため単一の明確な手順が存在しない(複雑なタスク構造)こと、そして多様な貢献や回答の不確実性から自動化された評価や単純な正誤判定が難しい(評価の困難性)ことが挙げられる。

そして、定量的タスクのように明確な正解や単一の手順が存在せず、不確実で曖昧な情報を取り扱い、予測不可能な状況に直面することが多い。そのため、ワーカーに自身の過去の経験から得た知見を基に、状況に応じて柔軟に思考し、判断し、行動する汎用的な能力、すなわち「経験に基づく能力」の発揮を強く要求する。特に、単一のタスク固有能力では対応しきれない複合的な課題

を伴うため、第2章で定義した認知的、個人内、対人ドメインにわたる多様な「経験に基づく能力」が、互いに連携しながら複合的に発揮されることが不可欠となる。

以下に、各タスクタイプが Chai et al. (2024)[1] によって定義されるその特性に基づき、ワーカーにどのような「経験に基づく能力」(認知的ドメイン、個人内ドメイン、対人ドメイン)が求められるのかについて、本研究の仮説的なマッピングを通して考察を進める。その概要を表1および表2に示す。これにより、これらの能力を将来的に抽出・評価するための基礎的な知見を得ることを目的とする。

#### 3.2.1 Information Intensive Processing (IIP) タスクと経験に基づく能力

Chai et al. (2024)[1] が定義する Information Intensive Processing (IIP) タスクとは、画像やテキストなどの情報から、自由形式で多様な回答を引き出すことを目的とする。これらのタスクの回答は、回答空間の広さと非唯一性、複雑なタスク構造、評価の困難性といった特性に加え、特にワーカーの知識背景と主観の影響を大きく受けることが特徴である。具体的には、画像内のオブジェクトをピクセルレベルで識別し境界線を付与するセマンティックセグメンテーション、画像や動画の内容に基づいたイベント記述、特定のテーマに関して意見や理由を記述する自由記述型の質問への回答、原文の翻訳、音声コンテンツのテキスト化などが IIP タスクの典型的な例として挙げられる。

これらの IIP タスクは、多くの場合、明確な手順が一つに定まらず、ワーカー自身の解釈や深い理解が求められるため、特に認知的ドメインに属する能力が強く要求されると本研究は考察する。例えば、セマンティックセグメンテーションにおいては、曖昧な境界線や複雑なオブジェクトに対し、過去の経験や一般的な知識に基づき最適な判断を下し、正確なピクセル単位の分類を行う問題解決力や柔軟な判断力が不可欠となる。同様に、質問応答や文章翻訳においても、文脈を正確に理解し、複数の解釈から最も適切なものを選択する柔軟性が求められる。画像記述や動画記述のようなタスクでは、単に事実を列挙するだけでなく、与えられた情報から新しい視点や解釈を生み出し、豊かで詳細な記述を生成する創造性が成果物の質を大きく左右する。これらの能力は、Pellegrino and Hilton (2012)[2] によって「21世紀型スキル」の認知的ドメインに分類される「批判的思考」「問題解決」「創造性」に該当する。また、これらの能力は「転移可能な知識」の中核として位置づけられており、一つの分野内においても異なるタスクや状況に柔軟に適用できる点が重視されている。

個人内ドメインの能力も、IIP タスクの遂行において重

表 1: オープンエンド型 MCS タスクにおける主な特性と全体的な能力傾向

| タスクタイプ | 主なタスク特性                                         | 能力傾向             |
|--------|-------------------------------------------------|------------------|
| IIP    | ワーカーの知識背景と主観の影響, 評価の困難性, 回答空間の広さと非唯一性, 複雑なタスク構造 | 認知的ドメインに属する能力が中心 |
| CSDm   | ワーカーの知識背景と主観の影響, 評価の困難性                         | 対人ドメインに属する能力が中心  |
| CI     | ワーカーの知識背景と主観の影響, 回答空間の広さと非唯一性                   | 認知的ドメインに属する能力が中心 |

表 2: オープンエンド型 MCS タスクにおけるドメイン別の経験に基づく能力

| ドメイン | IIP で求められる能力            | CSDm で求められる能力                   | CI で求められる能力                      |
|------|-------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| 認知的  | 問題解決力, 柔軟な判断力, 創造性      | 問題解決力, 柔軟な判断力, 批判的思考            | 問題解決力, 柔軟な判断力, 創造性, 好奇心, 曖昧さへの耐性 |
| 個人内  | 自己調整力, 継続性, 忍耐力, 自己修正能力 | 自己調整力, 忍耐力, 知的開放性               | 自己調整力, 継続性, 忍耐力, 自己修正能力          |
| 対人   | 責任感, コミュニケーション能力        | 責任感, コミュニケーション能力, 協調性, 客観的な評価能力 | 責任感, コミュニケーション能力                 |

要な役割を果たすと本研究は考察する。大量の情報処理や細部にわたる注意が必要なこれらのタスクでは、ワーカー自身が作業ペースを管理し、集中力を維持する自己調整力が極めて重要となる。特に、セマンティックセグメンテーションや音声書き起こしのような反復的かつ詳細な作業では、継続性や忍耐力が品質と効率に直結する。また、翻訳や記述タスクにおいて、自身の回答が不十分であると認識した場合、積極的に改善を試みる自己修正能力は、質の高い成果物を生み出す上で不可欠である。Pellegrino and Hilton (2012)[2] によれば、こうした自己調整的行動は「メタ認知的スキル」として分類され、学習者が自身の認知プロセスを監視・調整する能力として、深い学習 (deeper learning) を支える重要な要素とされている。

IIP タスクではワーカー間の直接的な協調は少ない傾向にあるものの、対人ドメインにおける責任感是非常に重要となる。依頼者の意図を正確に汲み取り、高品質な情報を提供しようとする責任感が、最終的な成果物の信頼性を高めるからである。不明点がある場合にコミュニケーション能力を用いて積極的に質問し、明確化を図ることも、タスクの品質向上に寄与すると考えられる。

### 3.2.2 Complex Social Decision-making (CSDm) タスクと経験に基づく能力

Chai et al. (2024)[1] が定義する Complex Social Decision Making(CSDm) タスクは、集団の意見や嗜好を引き出したり、特定の社会的問題を解決したりすることを目的とする。これらのタスクは、多くの場合、複数の

ワーカーの主観的な判断や意見を統合し、集約する必要があるため、評価の困難性やワーカーの知識背景と主観の影響といった特性が顕著に現れる。具体例としては、色のカテゴリの提案のような分類体系の作成、テキストアイデアの集約、イベントの断片からのニュース作成、イベント断片の重要度評価などが挙げられる。

CSDm タスクでは、多様な意見の統合や、合意形成の難しさから、特に対人ドメインの能力が中心的な役割を果たすと本研究は考察する。例えば、意見集約や分類体系の作成において、他のワーカーや依頼者との間接的なコミュニケーションを通じて、曖昧な指示の明確化や建設的なフィードバックの提供、そして合意形成に向けた対話を行うコミュニケーション能力が不可欠である。直接的な協働が少なくても、相互評価やフィードバックを通じて他のワーカーのパフォーマンス向上に寄与する協調性も求められる。特に階層型評価モデルにおいては、下位層ワーカーの成長を促すようなコミュニケーション能力が重要となるだろう。また、集団としての意思決定の質を高めるため、自身の貢献だけでなく、全体の成果物に対して責任を持つ責任感も強く求められる。これには、自身の主観を排し、他者のパフォーマンスを的確に把握し、具体的な改善策を促す客観的な評価能力も含まれる。これらの能力は、Pellegrino and Hilton (2012)[2] によって「21 世紀型スキル」の対人ドメイン (interpersonal domain) に分類される「協働 (collaboration)」「責任 (responsibility)」「コミュニケーション (communication)」に該当する。また、同書では、学習は本質的に社会的な営みであり、他

者との相互作用を通じて深い学びが促進されるとされている。さらに、Chai et al. (2024)[1]によると、CSDm タスクは「社会的意思決定における多様な意見の統合と評価の困難性」が特徴であり、ワーカーの対人的スキルが成果物の質に大きく影響することが示されている。

認知的ドメインにおいても、CSDm タスクでは高度な能力が要求されると考察される。唯一の正解がない複雑な社会的意思決定タスクでは、複数の情報源や意見を分析し、最適な解決策や合意点を見出す問題解決力や柔軟な判断力が求められる。意見集約や分類体系の作成では、多様な視点を理解し、柔軟に判断基準を調整する能力が重要である。また、提示された意見や情報に対して、その妥当性や根拠を批判的に検討し、適切な結論を導き出す批判的思考も不可欠な能力となる。これらの能力は、Pellegrino and Hilton (2012)[2] による認知的ドメインの中核要素としても位置づけられており、特に「問題解決」「情報リテラシー」「意思決定」などが該当する。

個人内ドメインの能力も、CSDm タスクの円滑な遂行に寄与すると考察される。意見の対立や曖昧な状況下で、自身の感情やバイアスを管理し、客観性を保ちながら作業を進める自己調整力が重要となる。意見集約やニュース執筆など、複数のワーカーの貢献を統合するプロセスでは、時間と労力を要することが多いため、忍耐力が求められる。さらに、他のワーカーの異なる意見や視点に対して、偏見なく耳を傾け、自身の考えを修正する柔軟性、すなわち知的開放性もまた、CSDm タスクの成果物の質を高める上で重要な要素である。Pellegrino and Hilton (2012)[2] によれば、こうした自己調整的行動や知的開放性は、個人内ドメインにおける「自己調整」「前向きな自己評価」「学習に関する生産的な信念」として分類され、深い学習 (deeper learning) を支える基盤的能力とされている。

### 3.2.3 Crowd Ideation (CI) タスクと経験に基づく能力

Chai et al. (2024)[1] が定義する Crowd Ideation (CI) タスクは、創造的なコンテンツ、例えばストーリー、計画、要約などを生成することを主な目的とする。これらのタスクは、ワーカー間の相互作用を最小限に抑えつつ、創造的な成果物を生み出すことに焦点を当てており、回答空間の広さと非唯一性やワーカーの知識背景と主観の影響が最も顕著に現れるタスクタイプと言える。具体例としては、ストーリーアイデアの提案、テキスト形式の計画作成、アイデアや意見のランキング付けなどが挙げられる。

CI タスクは、その性質上、ワーカー個人の発想力や独創性が最も重要視されるため、特に認知的ドメインに属する能力、中でも創造性が極めて高く要求されると本

研究は考察する。ストーリーアイデア出しや計画作成のような CI タスクでは、既存の枠にとらわれず、独創的で革新的なアイデアを生み出す創造性が最も重要な能力となる。与えられたわずかな情報から、豊かで多様な発想を広げることが求められる。また、漠然とした指示や限定的な情報から具体的なアイデアを形にする過程で、潜在的な問題を特定し、それを解決するための複数のアプローチを考案する問題解決力や柔軟な判断力も重要である。自身のアイデアを客観的に評価し、改善点を見出す判断力も必要となるだろう。さらに、未知の領域や曖昧な指示に対しても臆することなく、積極的に新しい発想を探究する好奇心、そして唯一の正解がない状況でもアイデアを出し続ける曖昧さへの耐性が、創造的思考の源となる。これらの能力は、Pellegrino and Hilton (2012)[2] によって「21 世紀型スキル」の認知的ドメインに分類される「創造性」「柔軟な思考」「問題解決」に該当する。また、創造的思考は「転移可能な知識」の中でも特に高度な認知的スキルとされており、未知の課題に対して新しい解決策を構築する能力として、深い学習 (deeper learning) を支える重要な要素とされている。さらに、Chai et al. (2024)[1] によると、CI タスクは「非構造的かつ創造的な出力を求めるため、ワーカーの創造性と主観的判断が成果物の質に直結する」とされており、認知的能力の中でも創造性の重要性が強調されている。

個人内ドメインの能力もまた、CI タスクの遂行において不可欠であると考察される。良いアイデアはすぐに生まれるとは限らず、試行錯誤のプロセスを要するため、アイデアが行き詰まった際でもモチベーションを維持し、諦めずに思考を続ける継続性や忍耐力が求められる。また、自身の思考プロセスを客観的に見つめ、調整する自己調整力も不可欠となる。最初に生まれたアイデアが常に最善であるとは限らないため、自身のアイデアを批判的に検討し、必要に応じて大幅な修正や方向転換を行う自己修正能力が、最終的な成果物の質を高める上で重要である。Pellegrino and Hilton (2012)[2] によれば、こうした自己調整的行動や自己修正能力は「メタ認知的スキル」として分類され、創造的課題における思考の柔軟性と持続性を支える基盤的能力とされている。

CI タスクではワーカー間の直接的なインタラクションは限定的だが、対人ドメインにおける責任感も重要であると考えられる。依頼者の求める方向性やタスクの意図を理解し、それに沿った質の高い、実用的なアイデアを提供しようとする責任感が、単なる発想で終わらせない成果へと繋がる。また、アイデアの背景にある思考プロセスを明確に伝えるためのコミュニケーション能力も、間接的にはあるが、アイデアの価値を伝える上で重要となるだろう。Pellegrino and Hilton (2012)[2] によれ

ば、対人ドメインにおける「責任感」や「コミュニケーション」は、創造的な成果物を社会的文脈に適応させるための重要なスキルであり、個人の創造性を他者に伝達、共有する上で不可欠な要素とされている。

### 3.3 まとめ

本章では、マイクロタスク型クラウドソーシング (MCS) 環境において「経験に基づく能力」が特に重要となるタスクの特性について詳細に考察した。まず、MCS タスクを定量的タスクと非定量的タスクに分類し、明確な正解や手順が存在しない後者が、ワーカーの深い理解と主観的判断を要求するため、本研究の焦点であることを明確にした。

特に、Chai et al. (2024)[1] によって定義されるオープンエンド型 MCS タスク、すなわち Information Intensive Processing(IIP), Complex Social Decision Making(CSDm), Crowd Ideation(CI) の各タイプに注目した。これらのタスクは、回答空間の広さ、ワーカーの知識背景と主観の影響、複雑なタスク構造、評価の困難性といった共通の特性を有し、単一のタスク固有能力では対応しきれない複雑な課題を伴うことが明らかになった。

そして、これらのオープンエンド型 MCS タスクの特性に基づき、第2章で定義した認知的、個人内、対人ドメインにわたる多様な「経験に基づく能力」が、それぞれどのような形で発揮されるのかについて、各タスクタイプとの関連を考察した。具体的には、IIP タスクでは問題解決力や創造性といった認知的ドメインの能力、CSDm タスクではコミュニケーション能力や協調性といった対人ドメインの能力、CI タスクでは独創性や曖昧さへの耐性といった認知的ドメインの能力が特に強く求められることを仮説的に提示した。

本章での考察は、「経験に基づく能力」が MCS タスク、特にオープンエンド型 MCS タスクの品質に与える影響を理解し、将来的にこれらの能力を効果的に抽出・評価するための基礎的な知見を提供するものである。特に表1および表2に示したように、各タスクタイプごとに求められる能力の共通点と相違点が明らかとなった。これは、高難度なクラウドソーシングタスクにおけるワーカーの潜在能力の可視化と、より質の高い貢献を促すタスク設計やワーカーマネジメントの実現に向けた重要な一歩となると考えられる。

## 4. まとめと今後の展望

### 4.1 結論

本研究は、MCS におけるワーカーの「経験に基づく能力」の重要性に着目し、その概念的枠組みの明確化を試みた。具体的には、Pellegrino and Hilton (2012)[2] の知見に基づいて、認知的、個人内、対人ドメインの3つの

能力領域を「経験に基づく能力」として位置づけ、その MCS 環境における意義を論じた。加えて、Chai et al. (2024)[1] が分類するオープンエンド型 MCS タスクである Information Intensive Processing(IIP), Complex Social Decision Making(CSDm), Crowd Ideation(CI) に焦点を当て、それぞれのタスク特性と、ワーカーに求められる経験に基づく能力との関係性を仮説的にマッピングした。これらの考察を通じて、本研究は非定量的タスクにおける MCS ワーカーの潜在能力を多角的に理解するための基礎的な知見を提供し、今後のワーカー評価・育成手法の開発に向けた新たな視点をもたらした。

### 4.2 今後の展望

本研究は、MCS における「経験に基づく能力」の概念整理と、特定のタスクタイプにおける仮説的なマッピングという理論的な考察段階に留まっている。この課題を踏まえ、今後は本研究で提示した知見に基づき、経験に基づく能力の評価・育成に関する具体的な研究を進める。その第一歩として、各タスクタイプで発揮される経験に基づく能力を、タスクのアウトプットやワーカーの行動として具体的に観察・評価できるような操作的定義を行い、測定可能な評価指標を確立する。次に、これらの定義に基づき、能力を効果的に引き出し評価するためのデモタスク (ワーカーテストのプロトタイプ) を設計する。設計したデモタスクの成果物に対する評価手法を具体的に提案し、その信頼性と妥当性の確保についても検討を進める。将来的には、これらの評価タスクと評価手法を用いた小規模な予備実験を計画・実施し、能力が実際に抽出・評価可能かを検証する。予備実験を通じて明らかになった課題を分析し改善を図るとともに、提案手法の大規模実証を通じてその有効性を検証していきたい。さらに、本研究で得られた知見に基づく応用モデルの一例として、例えば「経験に基づく能力」が高く評価されたワーカーを上位層に位置づけ、そのワーカーに下位層ワーカーの成果物を評価・フィードバックさせるといった階層構造の設計が考えられる。このようなモデルが、タスク依頼者の評価負担を軽減しつつ、ワーカー自身の能力育成を促進する仕組みとして機能するかについても、今後の実証研究において検証していく予定である。

最終的には、MCS における「経験に基づく能力」の操作的定義と評価モデルの確立を通じて、ワーカーの能力育成を支援する仕組みを構築し、より高度な MCS プラットフォームの実現に寄与することを目指す。

## 参考文献

- [1] Lei Chai, Hailong Sun, and Jing Zhang. Quality control in open-ended crowdsourcing: A survey.

*arXiv preprint arXiv:2412.03991*, December 2024.  
Accessed July 2025.

- [2] James W. Pellegrino and Margaret L. Hilton. *Education for Life and Work: Developing Transferable Knowledge and Skills in the 21st Century*. National Academies Press, Washington, DC, 2012, p.256. Committee on Defining Deeper Learning and 21st Century Skills, National Research Council.