

S×UKILAM (スキラム) 教育メタデータ LOD

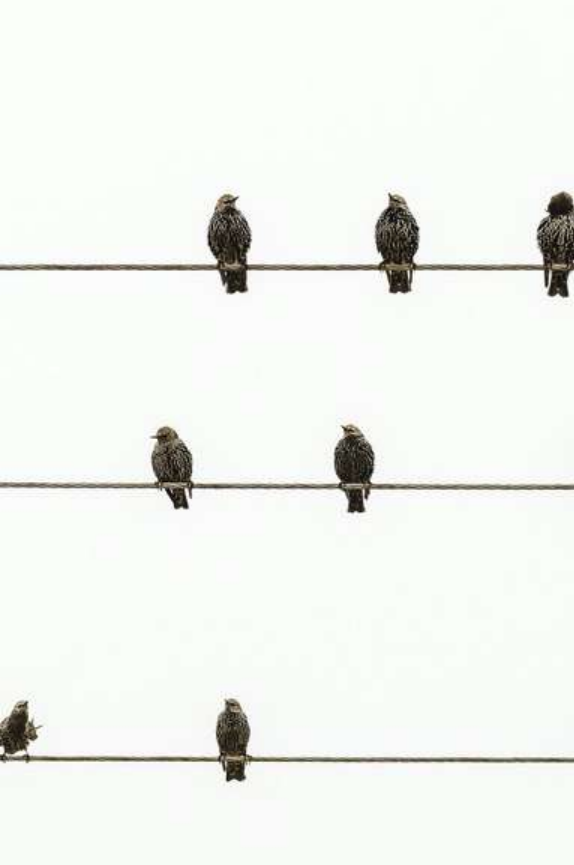
S×UKILAM -educational-metadata LOD

大井 将生 (人間文化研究機構／東京大学)
中村 覚 (東京大学)

Masao OI (National Institutes for the Humanities / The University of Tokyo)
Satoru Nakamura (The University of Tokyo)

Agenda

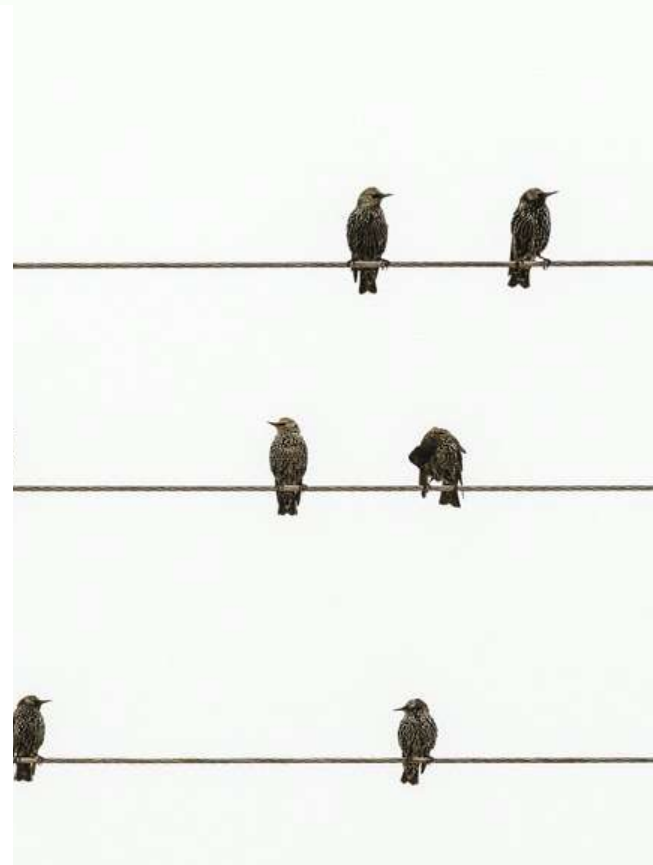
- **1. Purpose**
 - **2. Relevant research and issues**
 - **3. Methods**
 - **4. Results and discussion**
 - **5. Future Task**
-



1



Purpose





●

【本研究の目的】

DA資料を用いた教材と多様な教育情報を接続・構造化するLODモデルの構築

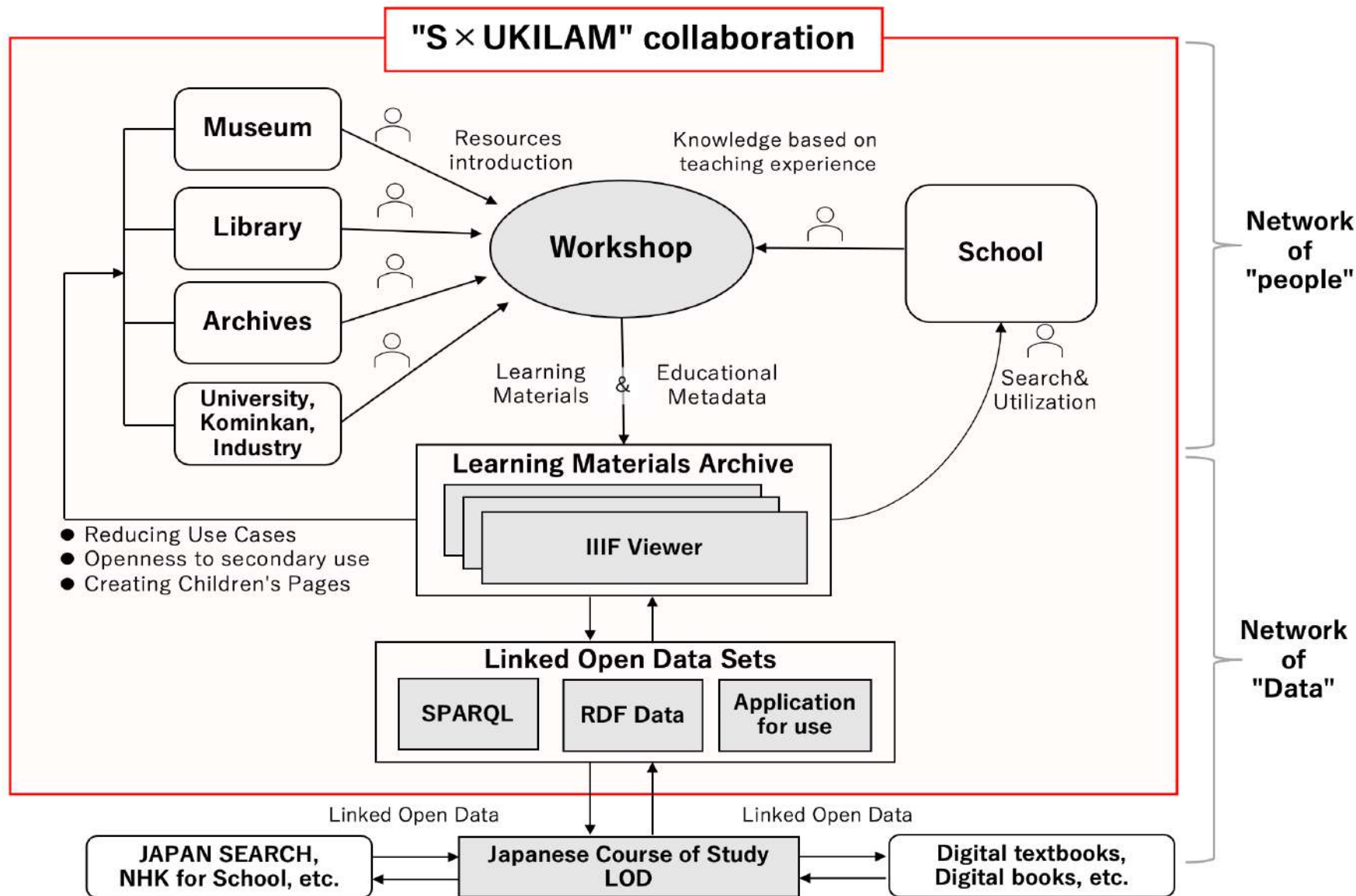
2

**Relevant research
and issues**



共創的な教材化と教育メタデータの付与

■資料公開機関と学校教育を架橋する試み；「S×UKILAM（スキラム）連携」





3

Methods

【研究対象】

S×UKILAM連携で共創された
教材アーカイブのデータセット*
(教材114点及びそのメタデータ)
を対象としてLOD化を実施



*<https://adeac.jp/adeac-lab/top/SxUKILAM/index.html>

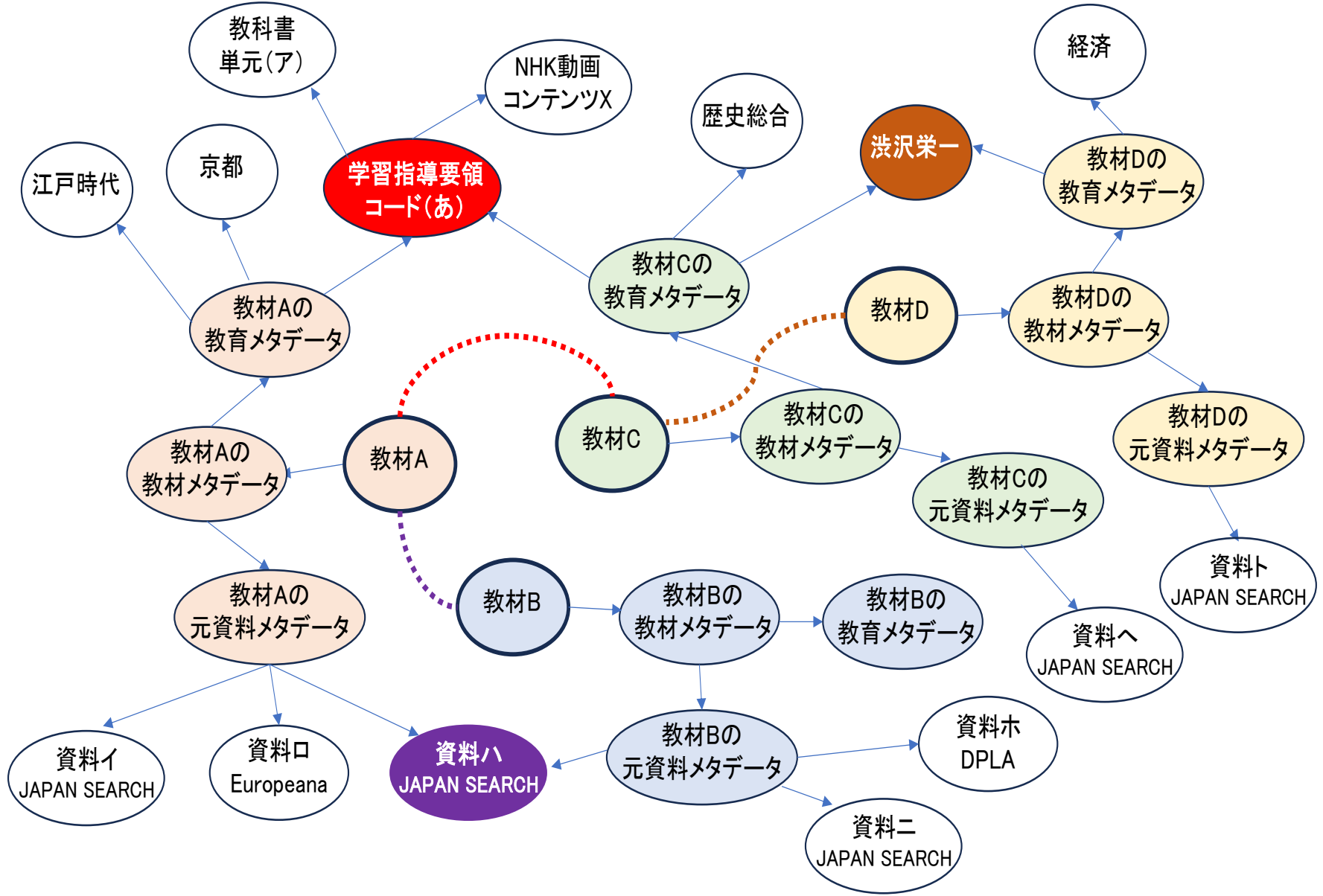


Figure 1 Schematic of the LOD of this study.

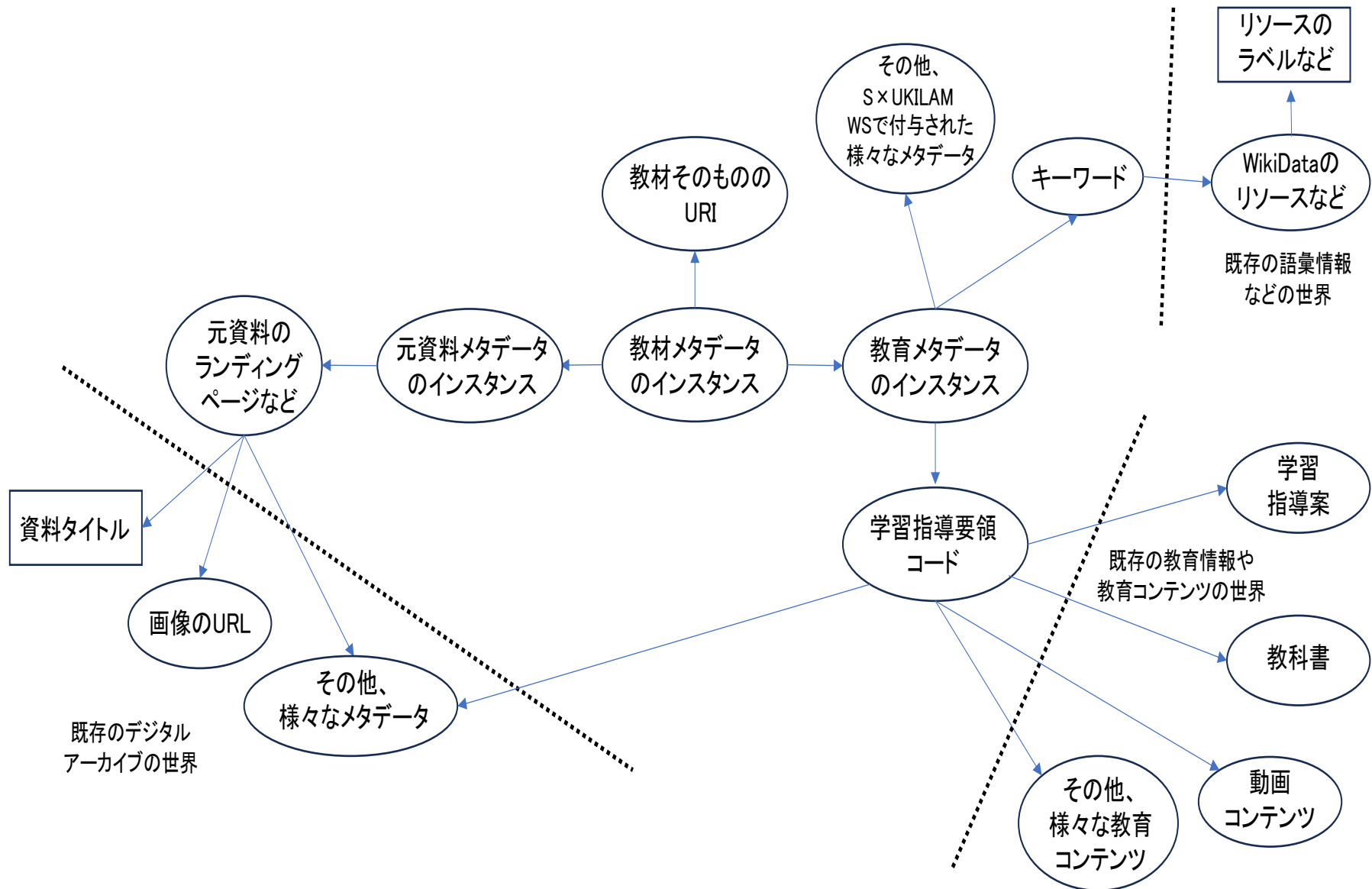


Figure 2 The LOD model suggested by this study.

【メタデータ間の関係性および既存の外部コンテンツとの接続例】

PREFIX semp: <https://w3id.org/sukilam-educational-metadata/term/property#>
 PREFIX sem: <https://w3id.org/sukilam-educational-metadata/>

PREFIX type: <https://jpsearch.go.jp/term/type/>
 PREFIX keyword: <https://jpsearch.go.jp/term/keyword/>

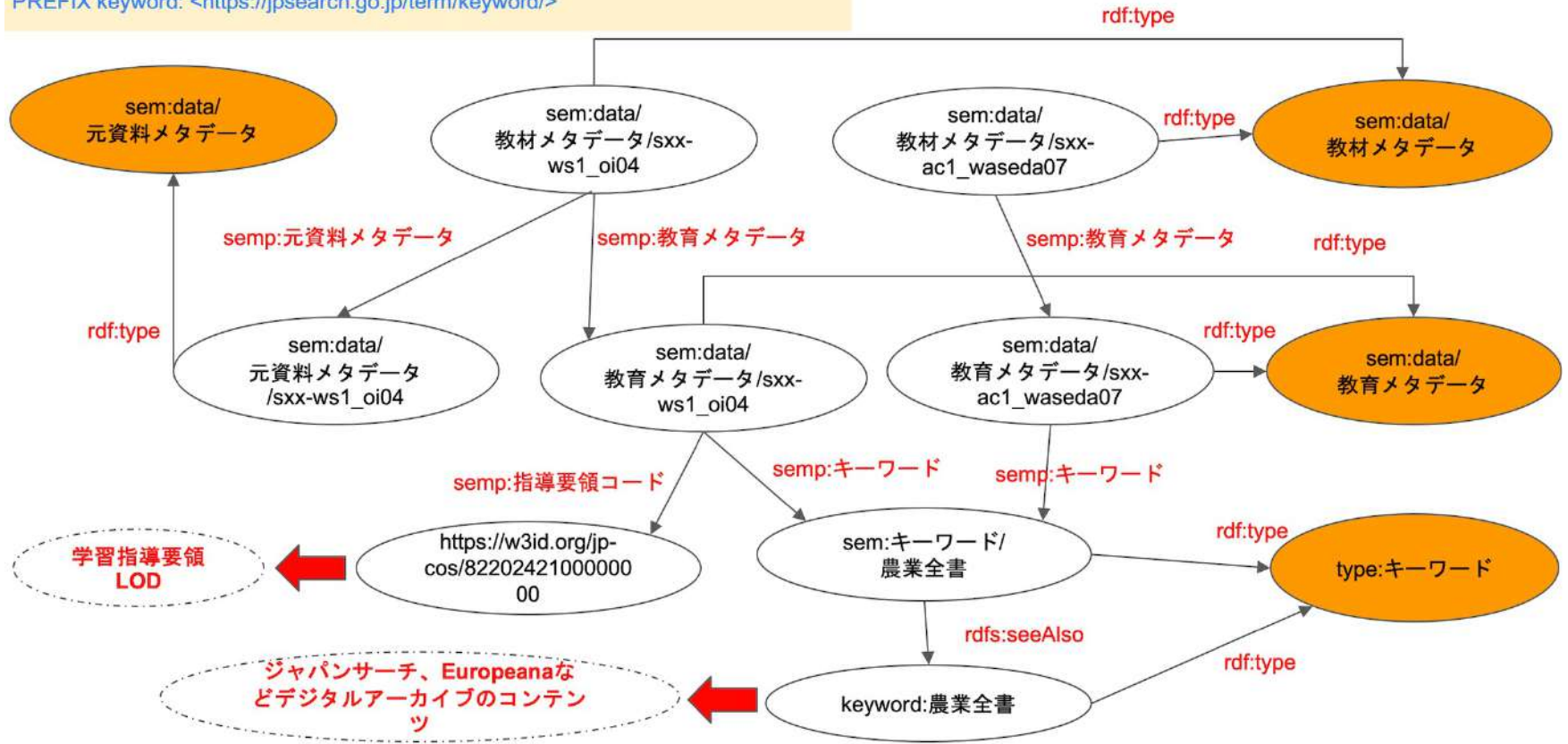


Figure 3 Relationships between metadata based on RDF and examples of connections to external content.

【RDFスキーマの作成と公開】

➤ **【結果】 対象教材114点から27,000件を超えるトリプルを構築・公開**

Snorql for 教育メタデータ

Snorql for 教育メタデータ

Snorql for 教育メタデータは、SPARQLクエリ構築支援と分かりやすい結果表示のために、[Snorql](#)を拡張したツールです。

- 「学習指導要領LODとの統合クエリ」などにおいて、[学習指導要領LOD](#)の成果を使用しています。

Description of <https://w3id.org/sukilam-educational-metadata/data/教育メタデータ/sxx-ig5_edudata01-1>

SPARQL query:

```
PREFIX jps: <https://jpssearch.go.jp/term/property#>
PREFIX schema: <http://schema.org/>
PREFIX type: <https://jpssearch.go.jp/term/type/>
PREFIX cname: <https://jpssearch.go.jp/entity/cname/>
SELECT DISTINCT * WHERE {
  ?s ?p ?o
}
LIMIT 100
```

- クエリ例
- 学習指導要領LODとの統合クエリ
 - 教材一覧
 - 画像を含む人物一覧
 - キーワード「富士山」を含む教育メタデータ
 - キーワード「防災」を含む教育メタデータ
 - キーワード「徳川家康」を含む教育メタデータ
 - キーワード「第二次世界大戦」を含む教育メタデータ
 - 元資料の一覧
 - 小学6年生を対象にした教育メタデータ
 - 東京都に関連する教育メタデータ
 - ジャパンサーチの資料を使った教育メタデータ
 - NHKアーカイブスの資料を使った教育メタデータ
 - Europeanaの資料を使った教育メタデータ

rdf:type	sem:data/教育メタデータ
rdfs:label	養蚕・製糸で働く女性たち
schema:geo	http://geohash.org/xn6y22j3b493 schema:latitude 36.2552 schema:longitude 138.8854 
	http://geohash.org/xn6y22nf700f schema:latitude 36.25527 schema:longitude 138.8876
	http://geohash.org/xn739tjdfvg1 schema:latitude 35.44789 schema:longitude 139.6439
	http://geohash.org/xn77hrpc4nd schema:latitude 35.71927 schema:longitude 139.7777
dct:date	time:1872 time:1881
schema:license	http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/ https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
semp:キーワード	sem:キーワード/ジェンダー sem:キーワード/内閣勲業博覧会 sem:キーワード/女性労働 sem:キーワード/富岡製糸場 sem:キーワード/殖産興業 (←show all 11) sem:キーワード/瀬戸物
semp:問いの種類	sem:問いの種類/「問い」を広げる・深める資料 sem:問いの種類/「問い」を生む資料 sem:問いの種類/「問い」を解決する資料
semp:地理情報_都道府県	sem:地理情報_都道府県/群馬
semp:学年	sem:学年/中2 sem:学年/中3
semp:学習の目的	産業の発達と担い手の変化、社会の変化などに着目して、近世から近代への手工業の発展をジェンダーの視点



クエリ例

- 学習指導要領LODとの統合クエリ
- 教材一覧
- 画像を含む人物一覧
- キーワード「富士山」を含む教育メタデータ
- キーワード「防災」を含む教育メタデータ
- キーワード「徳川家康」を含む教育メタデータ
- キーワード「第二次世界大戦」を含む教育メタデータ
- 元資料の一覧
- 小学6年生を対象にした教育メタデータ
- 東京都に関連する教育メタデータ
- ジャパンサーチの資料を使った教育メタデータ
- NHKアーカイブスの資料を使った教育メタデータ
- Europeanaの資料を使った教育メタデータ

Figure 4 Our SPARQL Endpoint.



4

**Results and
discussion**

外部データとの接続

開発したLODと外部データとの接続を確認； 1) ジャパンサーチと「学習指導要領LOD」の事例

e.g.) 下記クエリの結果、教材ID「sxx-ws6_grop01-1」のキーワード一覧を取得
→「rdfs:seeAlso」の対応関係にあるJPS定義キーワードのURIを取得可能であることを確認
→教材ID「sxx-ws6_grop01-1」に付与された「semp:キーワード」11件中9件の接続を確認

```
PREFIX semp: <https://w3id.org/sukilam-educational-metadata/term/property#>
PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
SELECT DISTINCT ?s ?keyword ?jpsKeyword WHERE {
bind(<https://w3id.org/sukilam-educational-metadata/data/教育メタデータ/sxx-ws6_grop01-1>as ?s)
?s semp:キーワード ?keyword. ?keyword rdfs:seeAlso ?jpsKeyword . }
```

SPARQL results:

9 results

s	keyword	jpsKeyword
sem:data/教育メタデータ/sxx-ws6_grop01-1	sem:キーワード/日清戦争	keyword:日清戦争
sem:data/教育メタデータ/sxx-ws6_grop01-1	sem:キーワード/第二次世界大戦	keyword:第二次世界大戦
sem:data/教育メタデータ/sxx-ws6_grop01-1	sem:キーワード/日露戦争	keyword:日露戦争
sem:data/教育メタデータ/sxx-ws6_grop01-1	sem:キーワード/戊辰戦争	keyword:戊辰戦争
sem:data/教育メタデータ/sxx-ws6_grop01-1	sem:キーワード/白虎隊	keyword:白虎隊
sem:data/教育メタデータ/sxx-ws6_grop01-1	sem:キーワード/ポンペイ	keyword:ポンペイ
sem:data/教育メタデータ/sxx-ws6_grop01-1	sem:キーワード/噴火	keyword:噴火
sem:data/教育メタデータ/sxx-ws6_grop01-1	sem:キーワード/忠魂碑	keyword:忠魂碑
sem:data/教育メタデータ/sxx-ws6_grop01-1	sem:キーワード/政教分離	keyword:政教分離

Figure 5 Example of obtaining Japan Search resources from educational material metadata.



Results
and
discussion





Results
and
discussion



外部データとの接続

開発したLODと外部データとの接続を確認； 1) ジャパンサーチと「学習指導要領LOD」の事例

e.g.) 以下のクエリより対象データにおいて「元資料メタデータ」の中で
137件のJPSの多様な資料が活用されていることを確認

```
select distinct ?e ?label ?src ?src_label ?url ?image where {?top semp:元資料メタデータ/sempr:元資料  
?src . ?src a <https://w3id.org/sukilam-educational-metadata/元資料>;  
rdfs:label ?src_label;schema:image ?image;schema:url ?url . filter (regex(str(?url), "jpsearch.go.jp")) . ?top  
semp:教育メタデータ ?e . ?e rdfs:label ?label . }
```

e.g.) 以下のクエリより「教育メタデータ」のキーワードに紐づくJPS上の
キーワード（及び人物）が622件接続されていることを確認

```
select distinct ?jpsKeyword WHERE { ?s semp:キーワード ?keyword. ?keyword rdfs:seeAlso ?jpsKeyword . }
```

- 「富士山」「防災」「徳川家康」「第二次世界大戦」など教材開発時に参照性の高い一般的な語彙をもとにJPSの様々な資料から教材を検索・参照可能に
- JPSは2023/12/9時点で日本各地の223連携データベースから2900万件を越える多様な資料のメタデータを横断検索可能 (<https://jpsearch.go.jp/stats>) であり今後の教育現場における情報基盤としての役割が期待
- 本研究で示したLODモデルは今後更に拡張していくことが予想される国の分野横断型DAプラットフォームの活用促進に資する一例となる



Results
and
discussion



外部データとの接続

開発したLODと外部データとの接続を確認； 2) 「学習指導要領LOD」との連携の事例

e.g.) 下記クエリの結果、教材ID「sxx-ws6_grop01-1」に付与されていた学習指導要領コードに基づき23件の各学習指導要領のテキスト「schema:description」や教科等「jp-cos:subjectArea」学校種別「jp-cos:school」の情報を取得可能であることを確認

```

PREFIX      semp:
<https://w3id.org/sukilam-
educational-
metadata/term/property#>
PREFIX      jp-cos:
<https://w3id.org/jp-cos/>
PREFIX      schema:
<http://schema.org/>
select ?code ?desc ?subjectArea ?s
chool
where
{
  <https://w3id.org/sukilam-
educational-metadata/data/教育メ
タデータ/sxx-ws6_grop01-
1>semp:指導要領コード ?code .
SERVICE    SILENT
<https://dydra.com/ut-digital-
archives/jp-cos/sparql> {?code
schema:description ?desc; jp-
cos:subjectArea/schema:name ?su
bjectArea;
jp-
cos:school/schema:name ?school .
filter(lang(?subjectArea)
="ja")filter(lang(?school) = "ja")}}

```

SPARQL results:

< prev 1 - 20 / 23 next >

code	desc	subjectArea	school
<https://w3id.org/jp-cos/8322203121100000>	(ア) 自らが生活する地域や受け継がれてきた伝統や文化への関心をもって、具体的な事柄との関わりの中で、地域の歴史について調べたり、収集した情報を年表などにまとめたりするなどの技能を身に付けること。	社会 @ja	中学校 @ja
<https://w3id.org/jp-cos/8322203311300000>	(ウ) 議会政治の始まりと国際社会との関わり 自由民権運動、大日本帝国憲法の制定、日清《にっしん》・日露戦争、条約改正などを基に、立憲制の国家が成立して議会政治が始まるとともに、我が国の国際的な地位が向上したことを理解すること。	社会 @ja	中学校 @ja
<https://w3id.org/jp-cos/8322203311600000>	(カ) 第二次世界大戦と人類への惨禍 経済的世界的な混乱と社会問題の発生、昭和初期から第二次世界大戦の終結までの我が国の政治・外交の動き、中国などアジア諸国との関係、欧米諸国の動き、戦時下の国民の生活などを基に、軍部の台頭から戦争までの経過と、大戦が人類全体に惨禍を及ぼしたことを理解すること。	社会 @ja	中学校 @ja
<https://w3id.org/jp-cos/8320300220000000>	(2) 情報の収集、処理や発表などに当たっては、学校図書館や地域の公共施設などを活用するとともに、コンピュータや情報通信ネットワークなどの情報手段を積極的に活用し、指導に生かすことで、生徒が主体的に調べ分かうとして学習に取り組めるようにすること。その際、課題の追究や解決の見通しをもって生徒が主体的に情報手段を活用できるようにするとともに、情報モラルの指導にも留意すること。	社会 @ja	中学校 @ja
<https://w3id.org/jp-cos/8220233411000000>	(ア) 市や人々の生活の様子は、時間の経過に伴い、移り変わってきたことを理解すること。	社会 @ja	小学校 @ja
<https://w3id.org/jp-cos/8220233421000000>	(ア) 交通や公共施設、土地利用や人口、生活の道具などの時期による違いに着目して、市や人々の生活の様子を捉え、それらの変化を考え、表現すること。	社会 @ja	小学校 @ja
<https://w3id.org/jp-cos/8220243311000000>	(ア) 地域の関係機関や人々は、自然災害に対し、様々な協力をして対処してきたことや、今後想定される災害に対し、様々な備えをしていることを理解すること。	社会 @ja	小学校 @ja
<https://w3id.org/jp-cos/8220243321000000>	(ア) 過去に発生した地域の自然災害、関係機関の協力などに着目して、災害から人々を守る活動を捉え、その働きを考え、表現すること。	社会 @ja	小学校 @ja
<https://w3id.org/jp-cos/8220243411000000>	(ア) 県内の文化財や年中行事は、地域の人々が受け継いできたことや、それらには地域の発展など人々の様々な願いが込められていることを理解すること。	社会 @ja	小学校 @ja
<https://w3id.org/jp-cos/8220243421000000>	(ア) 歴史的背景や現在に至る経過、保存や継承のための取組などに着目して、県内の文化財や年中行事の様子を捉え、人々の願いや努力を考え、表現すること。	社会 @ja	小学校 @ja
<https://w3id.org/jp-cos/8220245210000000>	ア アの(ア)については、地震災害、津波災害、風水害、火山災害、雪害などの中から、過去に県内で発生したものを選択して取り上げること。	社会 @ja	小学校 @ja

Figure 6 Example of integrated query acquisition for Course of Study LOD.



外部データとの接続

開発したLODと外部データとの接続を確認；2) 「学習指導要領LOD」との連携の事例

- ▶ SPARQLエンドポイント上で「学習指導要領LOD」のURIを介して教材に関する指導要領の説明文の情報を取得可能に
→指導要領内容からの教材検索や同じ指導要領項目でも異なる視点や学習デザインで制作された教材を発見することも可能に
- ▶ 学習指導要領コードが付与されているNHK動画コンテンツなどの既存の教育系の情報／資料を接続できるようにしたことは学校現場の需要に応えるという点で有用性
- ▶ (before)
W.S.で付与された学習指導要領コードは教材アーカイブでの公開段階では「8322203121100000」のような数字の羅列に過ぎず何を示しているのか不明
↓
(after)
「**中学校**」の「**社会科**」の授業において以下に示す学習指導要領の**教育目標**に即して制作された教材であることを自然言語で把握可能に

「自らが生活する地域や受け継がれてきた伝統や文化への関心をもって、具体的な事柄との関わりの中で、地域の歴史について調べたり、収集した情報を年表などにまとめたりするなどの技能を身に付けること」

Results
and
discussion



エンドユーザ向けアプリも開発



「SxUKILAM (スクラム) 連携：多様な資料を活用した教材アーカイブ」のデータをLinked Data化したデータつながりを可視化するために開発したアプリケーションです。教材に付与されたメタデータをもとに、学習指導要領アーカイブ資料・論文・書籍が自動的にキュレーションされ、視覚化された状態で提示されます。

- ワークショップ
- 学校種別
- 教材製作者
- 教科
- 学年
- 時代
- 地域
- 授業場面
- 視点
- 文化名
- 習いたいコンテンツ



学習指導要領コードに基づく
NHK for Schoolのコンテンツ
を自動的にキュレーション



キーワードに基づく
ジャパンサーチ資料
や関連論文、書籍を
自動的に
キュレーション



- ・専門的な知識がなくとも、関連する情報を簡易に取得可能
- ・セレンディビティを創発し、新たな知の循環に繋がる

<https://sukilam-educational-metadata.vercel.app/>

5

Future Task



【ユーザビリティ】

- SPARQLエンドポイントを操作するためのSPARQL言語に習熟度の課題
- =本研究で構築したSnorqlを直接的に活用することが難しいユーザが一定数いる可能性
- LODの利点をエンドユーザに有用性の高い形で還元するためのアプリケーション開発を検討

【国際連携】

- 本研究の対象データは現状では国内の資料が大半だが、「歴史総合」の必修化などを背景として今後は世界中の資料やコンテンツが教材化の対象となることが予想
- =教材作成におけるノウハウやメタデータスキーマについて国際的に共通化すべき点/
各国でローカライズすべき点に関する議論や知識共有の体制を進展
- Europeanaなどの国外のDAポータルとの連携へ



T H A N K

Y O U