

一般口演

一般口演20 標準化

2017年11月22日(水) 15:45 ～ 17:45 H会場 (10F 会議室1008)

[3-H-3-OP20-6] 母子健康手帳の省令様式データ項目の HL7 FHIRリソースへのマッピングとその評価

清水 伸平, 田中 昌昭（川崎医療福祉大学大学院 医療福祉マネジメント学研究科 医療情報学専攻）

【目的】

近年、PHRに関心が集まっている一方で、その相互運用性に関する問題が提起されている。母子健康手帳は、生まれる前からの個人の健康情報を記録したものであり、PHRの原点といえよう。そこで、本研究では、PHR標準化の一例として、医療情報の標準交換規格として開発の容易さなどを特徴とする HL7 FHIRにより、母子健康手帳の項目をどの程度カバーできるかマッピングを試みて、問題点を考察した。

【方法】

はじめに、厚生労働省の母子健康手帳省令様式に含まれる妊娠期に限定した項目を網羅するデータモデルを作成した。続いて、FHIRの公式サイトより、データモデルの各項目に対応するリソースを選択してマッピングを試みた。FHIRリソースに備わっている要素を可能な限り用い、拡張機能を最小限にした。そして、テストサーバ（HAPI FHIR）を用いてリソース間の関連や要素記述の誤りを検証した。

【結果】

母子健康手帳は10個のセクションおよび194個の項目からなるが、「子の保護者の職業」を除く全ての項目のマッピングが可能であった。マッピングできなかった項目については、拡張機能を用いた。母子健康手帳自体は Compositionリソースで枠組みを作成し、各項目は Patient、Observationなど13種類、110個のリソースで記述した。

【考察】

FHIRは再利用性を高めるために、情報を細分化しすぎているため、プログラムが煩雑になりがちで、リソース単位での RESTful APIによるサーバとのやり取りも頻繁になるため、FHIRの利点とされる開発の容易さと効率性は期待していたほどではなかった。しかしながら、FHIRリソースはそれ自体が独立した意味を持つオブジェクトで、リソース単位で他のシステムと情報交換ができるため、ドキュメント単位でデータの交換をする HL7 CDAと違い、相互運用性が容易となると考えられた。

母子健康手帳の省令様式データの項目の HL7 FHIR リソースへのマッピングとその評価

清水 伸平^{*1}, 田中 昌昭^{*1}

^{*1} 川崎医療福祉大学大学院 医療福祉マネジメント研究科 医療情報学専攻

Mapping of Ministry of Health, Labor and Welfare's Ordinance Data Items of Maternal and Child Health Handbook to HL7 FHIR Resources and its Evaluation

Shinpei Shimizu^{*1}, Masaaki Tanaka^{*1}

^{*1} Department of Health Informatics, Faculty of Health and Welfare Services Administration, Kawasaki University Of Medical Welfare

In recent years, PHR has gathered attention, but problems on its interoperability have been raised. The maternal and child health handbook (MCH) records personal health information since before birth, and it can be regarded as the starting point of PHR. In this research, as an example of PHR standardization, we examine to what extent HL7 FHIR covers the items of MCH.

First, we created a data model covering items included in the Ministry of Health, Labor and Welfare's MCH format. Next, we tried mapping by selecting resources from the official website of FHIR corresponding to each item of the data model. We used the existing elements of the FHIR resource as much as possible and minimized extensions. We then used the test server (HAPI FHIR) to verify the relationship between resources and errors in the element description.

While the pregnancy part of the MCH consists of 7 sections and 125 items, it was possible to map all items except "Occupation of the guardian of the child". For items that could not be mapped, extensions were used. The MCH itself was framed by a Composition resource, under which 14 types of resources were deployed.

The FHIR handling tends to be complicated because the information is too fragmented in order to improve reusability as well as communication with the server by the RESTful API becomes frequent. Therefore, the ease and efficiency of development, which is thought to be an advantage of FHIR, were not as expected. However, since the FHIR can exchange information with other systems on a resource basis, unlike the HL7 CDA that exchanges data on a document basis, it is considered that interoperability becomes easy.

Keywords: Maternal and Child Health Handbook, PHR, HL7 FHIR, interoperability

1. はじめに

1.1 背景

近年、個人の生涯における健康に関する情報を個人で一元管理、利用できる仕組み(PHR)に関心が集まっている。その一方で、PHRの相互運用性に関する問題が提起されている¹⁾。健診情報は保険者及び健診機関、カルテ情報は医療機関、運動情報はスポーツジム、更には、IoTの技術により、家庭用の体重計や血圧計の測定結果も個人の健康情報として発生し、ありとあらゆるところに個人の健康情報は散在している²⁾。しかしながら、これら個人の健康情報に関してはシステム間での情報交換に関する取り決めがなされておらず、各施設、各システム間での相互運用性がなく、個人が生涯の健康情報を一元管理、利用するのが困難なのが現状である。

1.2 研究の目的

本研究では、PHRの相互運用性を確保するための標準化の一例として、母子健康手帳の厚生労働省省令様式³⁾の妊娠期における記載項目について、HL7 FHIR(以下、FHIR)標準⁴⁾へのマッピングを試みた。母子健康手帳は生まれる前からの個人の健康情報を記録したものであり、PHRの原点である。日本独自に開発された母子健康手帳が、米国で生まれたFHIRによりどの程度記述できるか検証した。また、マッピングの成果を確認するため、スマホアプリを作成しFHIRの利用

の可能性を検討及び評価した。

1.3 研究の範囲

本研究では母子健康手帳をPHRの一例として取り上げ、FHIRへのマッピングを試みた。決して電子母子健康手帳を開発することがこの研究の目的ではない。したがって、母子健康手帳スマホアプリの制作は、あくまでもデータの記述誤りやデータ間の制約を検証するためのものであり、これを用いた実証実験等を行っていない。

1.4 先行研究

近年、FHIRに関する研究事例は、海外では増えてきているが、いまだ十分とはいえない。本邦に至っては、調査したかぎり、ほとんど見られなかった。

デンマークでは異機種間システムの相互運用性を実現するために国独自のメッセージング標準を利用してきたが、それを世界標準へ移行するためにFHIRの利用を検討している。その手始めとして、Andersen等は、オランダ独自の微生物学メッセージモデル(DMM)で記述された検査結果のFHIRへのマッピングを試みた⁵⁾。その結果、DMM要素の49%がFHIRにマッピングできたと報告している。この先行研究は、国独自のドキュメントを世界標準であるFHIRにマッピングするという点で本研究に類似している。

Lee等は、独自に開発した臨床要素モデル(CEM)で記述した家族歴をFHIRで記述するためのFHIR Profileの開発を

行い、CEM と FHIR リソースとの間でギャップ分析を行った。その結果、5 種類のギャップを見出し、FHIR へ追加すべき新しいリソースや拡張を提言している⁶⁾。

その他、HL7 CDA を FHIR へマッピングする研究⁷⁾、同じ臨床モデルを HL7 CDA と FHIR で記述して、その違いを調べる研究⁸⁾、CDISC 標準のオペレーショナルデータモデル (ODM) のメタデータを FHIR の Questionnaire リソースに変換する研究⁹⁾等が報告されている。

2. 方法

2.1 FHIR

FHIR は、医療情報の相互運用のための標準フレームワークとして 2010 年に HL7 により開発が始まった。組織、分野を超えた共有範囲、モバイル、クラウドベースのシステムに対応するため、また、導入期間を短縮するために、HL7 V2、HL7 V3、HL7 CDA の利点を継承しながらも、実装に重点をおいて開発された標準である¹⁰⁾。

HL7 V2 は、セパレータで区切られた文字の羅列で、データ自体には意味情報が埋め込まれていないため、それが何を表す情報かというのが判断しにくい構造になっている。

HL7 V3 は、すべての医療情報を RIM (Referential Information Model) としてモデル化しており、対象領域のデータモデルを設計するにあたって自由度は高いが、重く、複雑で実装しにくいため、あまり普及していないのが現状である。

HL7 CDA は、V3 の RIM を用いて対象領域ごとにモデル化された部品を使用して作られた。これは、診療情報提供書、特定健診、退院サマリなどで用いられている。CDA のドキュメントは XML の形式で書かれていて、タグがあるので、それぞれの項目のデータの意味が明確で、分析、処理が容易なため、相互運用性があるといえる。これらの利点や反省点を活かし、開発されたのが FHIR である。

FHIR とは、Fast (設計と導入の速さ)、Health (健康)、Interoperable (相互運用性)、Resources (情報素材) の頭文字を取ってつけられた名称である。実装に焦点をあてており、書かれてある情報が見てわかりやすい構造になっている。また、表現形式としては XML だけでなく JSON (JavaScript Object Notation) 形式が利用でき、コンテンツが自由に表現できるといった特徴を持っている。

FHIR には、リソースと呼ばれるひと揃いのモジュール化された構成要素が備わっており、すべてのリソースは URI (Uniform Resource Identifier) で表される一意的なアドレスを持っている。リソースは Organization (医療機関情報)、Observation (診察情報)、Condition (状態) などといったように、意味を持ったモジュールで、それらの要素をビルディングブロックとしてメッセージ交換のためのトランザクションや退院サマリなどのドキュメントを構築する。すでに備わっているモジュールを部品として組み上げるため、短期間での実装が可能である。

また、FHIR は、リソースに対し、HTTP リクエストを送信することでデータの読み書き更新といった通信ができるのが大きな特徴である。例えば次の URL は、ID が 118458 の Composition リソースに対する HTTP リクエストを表している。

<https://fhirtest.uhn.ca/baseDstu3/Composition/118458>

このような URL で一つ一つのリソースが識別でき、データを XML や JSON 形式のオブジェクトとして利用できるため、シス

テムで目的のデータを操作することが容易になる。

リソースの生成、読み取り、更新、削除といった CRUD オペレーションは、HTTP メソッドで指定し、実際のデータはメッセージボディに XML または JSON 形式で指定する。このような API を RESTful (Representational State Transfer) API と呼ぶ¹¹⁾。図 1 に Patient リソースを JSON 形式で記述した例を示す。

```
{
  "resourceType": "Patient",
  "id": "75332",
  "meta": {
    "versionId": "1",
    "lastUpdated": "2017-04-28T06:00:28.211-04:00"
  },
  "extension": [
    {
      "url": "http://example.org/fhir/StructureDefinition/occupation",
      "valueString": "公務員"
    }
  ],
  "name": [
    {
      "use": "official",
      "text": "川崎 花子"
    }
  ],
  "telecom": [
    {
      "system": "phone",
      "value": "086-111-1111",
      "use": "home"
    }
  ],
  "birthDate": "1989-04-06",
  "address": [
    {
      "use": "home",
      "text": "岡山県倉敷市笹沖1111"
    }
  ]
}
```

図 1 リソース記述例

現在、本邦では FHIR の活用事例は、健康分野に限らず、医療分野でもほとんど見られない。

2.2 HAPI FHIR

HAPI FHIR は、カナダのオンタリオ州トロントにある医療および医療研究機関である University Health Network (UHN) により、アプリケーションに FHIR を実装するためのライブラリを提供することを主な目的として 2014 年に開始されたプロジェクトである¹²⁾。主に Java で FHIR 仕様のオープンソースを開発しており、そのライブラリを公開している。

また、HAPI FHIR はテストサーバを用意していて、そこへ FHIR のリソースの構造に従ったデータを XML あるいは JSON 形式で保存すると、そのリソースを表す URL が与えられる。データはリソース毎に決められた記載ルールに基づいて厳格にチェックされ、データに不備や、使用方法に誤りがあるとエラーが検出される。

本研究ではこの HAPI FHIR テストサーバを用い、独自に制作した母子健康手帳アプリで、リソースの書き込み、読み取り、更新、削除を行い、リソース間の関連や要素記述の誤りを検証した。

2.3 母子健康手帳

母子健康手帳は、母子保健法に基づいて市町村から交付される妊娠期から乳児期及び幼児期までの母子の健康記録である。母親の身の回りの環境や、妊婦健診、予防接種の接種状況など様々な記載項目がある。それらの記載項目は、厚生労働省が指定し、必ず設けなければいけない省令様式と、地方自治体が独自に使いやすいように設けた任意様式で構成されている。母子健康手帳は地方自治体に妊娠届けを提出することで入手する。

本研究では母子健康手帳を人が誕生する以前からの健康情報が管理される PHR の一形態と位置づけ、その相互運用性を実現するために FHIR の利用を検討した。とりわけ、母子健康手帳は日本独自に開発されたツールなので、米国で開発された世界標準である FHIR を使ってどの程度モデル化できるかはそれ自体興味深いテーマである。そこで、母子健康手帳の範囲を省令様式の妊娠期に限定してマッピングを行い、FHIR によるモデル化の可能性を検証した。

2.4 マッピング

2.4.1 項目の対応付け

まず始めに、厚生労働省の母子健康手帳省令様式の構造を整理し、意味のまとまりごとにセクションに分け、FHIR の公式サイトより、ふさわしいリソースを選択して対応付けを行った。次に、各セクションの記載項目をリソースに備わっている属性にマッピングした。その際、相応しい属性がない場合は、FHIR の仕様に備わっている拡張機能 (Extension) を用いて項目を追加した。拡張機能には FHIR が基本仕様とは別に用意しているもの (以降、HL7 拡張と記す) と、コミュニティが独自に開発するもの (以降、独自拡張と記す) があり、いずれも StructureDefinition リソースで項目を定義し、HL7 拡張は HL7 が設置するレジストリーに、独自拡張はコミュニティが管理するレジストリーに登録して公開することになっている。HL7 は HL7 拡張の使用を推奨しており、そこには存在しない拡張項目については独自拡張を行う。HL7 は必ずしも拡張機能が相互運用性を妨げるものではないとしているが、本研究では、可能な限り拡張機能は使用せず、本来リソースに備わっている属性にマッピングを行った。

2.4.2 コードの割り当て

相互運用性を実現するには、母子健康手帳の各項目に対応するリソースの属性にマッピングするだけでは不十分である。データ内容自体の標準化 (コンテンツの標準化) を行わなければ、異なるシステム間で情報の共有や交換は行えない。

例えば、妊婦健診などで実施した検査項目やその結果を表す Observation リソースでは、検査項目を Observation.code という属性で表すが、この属性は CodableConcept という複合型のデータタイプになっている。この CodableConcept には CodableConcept.system という属性があり、ここにはコードシステムを識別するための URI を設定し、CodableConcept.code という属性に検査項目を表すコードを設定する。

このように、項目の意味 (例:どんな検査項目か)、その値 (例:コード化された検査結果) などを表すために、標準コードシステムを利用する必要がある。標準コードシステムには、SNOMED CT、LOINC など代表的な標準ボキャブラリに加えて、HL7 自身が提供するもの (HL7 FHIR、HL7 V3、HL7 V2) がある。さらに、我が国でも MEDIS の標準マスターや J-LAC10 などの既存のコード集、さらには連絡先情報や勤務先情報といった項目を識別できる J-MIX の管理コードなどがあり、それらの中から対応するものを選択して使用した。

2.5 プロトタイプシステム

母子健康手帳省令様式の記載項目に対応した入力フォームを作成し、そこへ入力したデータを JSON 形式の FHIR のリソースに編集し、HTTP メソッド (GET、POST、PUT 等) でテストサーバへ送って、リソースの読み取り、書き込み、更新、削除ができる機能を持つスマホアプリを作成した。このアプリの試作を通して FHIR の特徴とされる容易な実装が可能か、通信の際にどのような問題が生じるかなどを検証した。

3. 結果

3.1 マッピング結果

3.1.1 リソースへのマッピング

図 2 に母子健康手帳省令様式の文書構造を示す。図に示すように、妊娠期の記録は、7 個のセクションおよび 125 個の項目からなる。

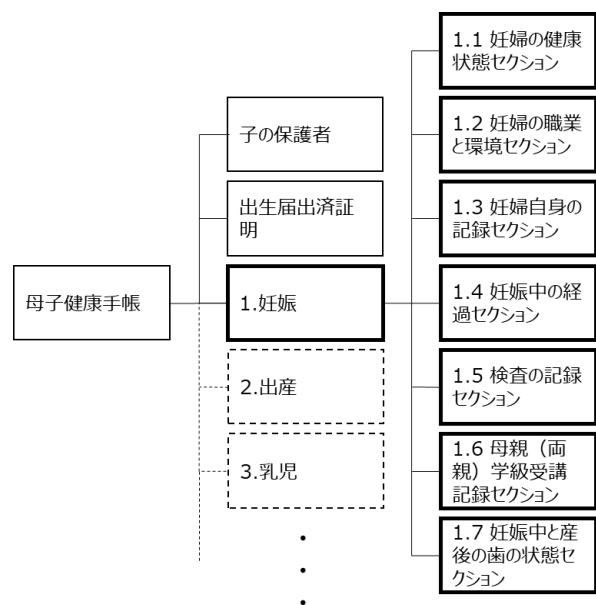


図 2 母子健康手帳省令様式の文書構造

母子健康手帳自体は Composition リソースで枠組みを作成し、各セクションあるいはその中の記載項目を Observation、QuestionnaireResponse、Patient など 15 種類、最大 116 個のリソースで記述した。マッピングの結果を表 1 に示す。マッピングについては、「1.4 妊娠中の経過」や「1.5 検査の記録」を DiagnosticReport へマッピングするなど、セクション自体にリソースを対応付けることができるものもあれば、既往歴や感染症などセクション内の複数の記載項目の一つひとつを Observation リソースにマッピングして、それらを List リソースで束ねたり、セクションをまたがって利用される母や子を Patient リソースにマッピングしたりと、様々な角度・視点からのマッピングとなった。

3.1.2 拡張機能

母子健康手帳の「子の保護者」には母親及び父親の情報を記入することになっているが、その記入項目として「職業」がある。しかしながら、母親及び父親をマッピングした Patient 及び RelatedPerson リソースには「職業」という属性は定義されていない。これらに関しては、FHIR の基本仕様に備わっている Extension 機能を用いて「職業」を定義した。Patient リソースへ

の職業の記述例を図 1 の点線で描いた枠内に示す。

FHIR では拡張機能を StructureDefinition リソースで定義する。図 3 に Patient リソースに「職業」を定義した例を示す。

```
{
  "resourceType": "StructureDefinition",
  "id": "patient-occupation",
  "name": "occupation",
  "url": "http://example.org/fhir/StructureDefinition/patient-occupation",
  "type": "Extension",
  "...": "...",
  "differential": {
    "element": [
      {
        "path": "Extension.valueString",
        "type": [
          {
            "code": "string"
          }
        ]
      }
    ]
  }
  "...": "..."
}
```

図 3. 拡張機能を用いた職業の定義

3.2 開発したプロトタイプシステム

開発したスマホアプリのスクリーンショットを図 4 に示す。画面設計は、ほぼ省令様式そのまま、画面から必要な項目を入力すると、入力内容を JSON 形式の FHIR のリソースに編纂して、Ajax を使って HAPI FHIR のテストサーバへ書き込む。

妊婦の健康状態等

体格

既往歴

- ☐ 高血圧
- ☐ 慢性腎炎
- ☐ 糖尿病
- ☐ 肝炎
- ☐ 心臓病
- ☐ 甲状腺の病気
- ☐ 精神疾患
- ☐ その他の病気

感染症歴

手術歴

気持ちの状態

感染症歴

図 4 プロトタイプスマホアプリの入力フォーム

4. 考察

4.1 マッピング結果に対する評価

マッピングの際、マッピングが容易な項目、困難な項目があった。「妊婦」、「父親」、「子」など、人を表す情報については、FHIR には人を表現するためのリソース (Patient, RelatedPerson) があらかじめ備わっているため、マッピングは容易であった。その他、検査を実施した医療機関は Organization リソース、検査結果や身体所見は Observation な

ど、臨床現場で利用が想定される情報はマッピングが比較的容易であった。

一方、妊婦の職業と環境セクション、母親学級受講記録セクション、妊婦のストレスに対する質問項目、同居者の喫煙の有無、夫の健康状態、結婚年齢などといった、母子健康手帳特有の記載項目は、マッピングが一筋縄ではいかなかった。この場合、最適なリソースが見つからない項目については安易に拡張機能を使うのではなく、Observation リソースで代用したり、QuestionnaireResponse リソースを用いて質問に対する回答として扱ったりして、相互運用性を考慮しつつ、本来ならば違う用途であるリソースを使用する場面もあった。

このように、母子健康手帳に特有で、臨床ではあまり使われない情報を FHIR のリソースへマッピングする際は、必ずしも適切なリソースがあるとは限らない。そこで拡張機能を用いるか、他のリソースで代用するかという見極めが重要になってくる。

4.1.1 用途の違うリソースの使用

母子健康手帳に「妊婦の職業と環境」というセクションがある。これは、いつから仕事を休んだか、通勤にはどのくらいの時間がかかるか、どのような家に住んでいるかといった、質問集のようなものである。これらの情報一つひとつを格納するにふさわしい属性を備えたリソースが存在しなかったため、質問紙 (Questionnaire) に対する答えを記述するために作られた QuestionnaireResponse リソースを使用した。

QuestionnaireResponse は Questionnaire と一対になっているので、単体で利用することはない。つまり、QuestionnaireResponse には Questionnaire に記述した質問に対する回答のみを記述し、Questionnaire へのリンクを設定して質問内容と対応付けるようになっている。しかし、母子健康手帳の記載項目の構造上、この方法では質問の階層が深くなりすぎて、表現困難であったため、QuestionnaireResponse に質問と回答の両方を記述することにした。こういったイレギュラーなリソースの使い方は、相互運用性の観点から望ましいとは言えない。こうした領域特有の情報については、無理に既存のリソースへマッピングするより、コミュニティで通用する拡張機能を定義した方が良かったのかもしれない。

4.1.2 コードの割り当て

妊娠中の経過セクションや検査の記録セクションでは、検査を表す Observation.code には JAC10 コードを割り当てた。しかしながら、検査結果はコード化せず、すべて文字列 (ValueString) とした。相互運用性を考えた場合、検査結果にもコード化を必要とする場合があるかもしれない。

妊婦の健康状態等を書く常用薬は MedicationStatement リソースを使って記述したが、この場合は薬品コードを振ることはせず、MedicationStatement.medicationCodeableConcept.text にテキストのみで薬品名を記載した。相互運用性の観点から本来なら HOT コードなどの標準コードを利用すべきだが、その場合、同じ効能でも規格 (グラム、錠) の違いでコードが分かれる。しかし、母子健康手帳ではそこまでの情報は必要としない。これは、既往歴や手術歴についてもいえることで、目的が違えば必要とする情報の粒度も異なるといった問題が常に相互運用性にはつきまとう (電子カルテに入力するデータと PHR に入力するデータでは情報粒度に大きな差がある)。

4.2 プロトタイプシステムに対する評価

FHIR は再利用性を高めるために、情報を細分化しすぎているので、プログラムが煩雑になりがちで、リソース単位での

RESTful API によるサーバとのやり取りも頻繁になる。たとえば妊娠中の経過セクションで検査結果をサーバに保存するには、検査結果を記述した Observation リソースと検査を行った施設名又は担当者名を記載した Organization リソースを作成し、それらを DiagnosticReport リソースからリンクさせる必要がある(それだけでなく Organization リソースは Encounter リソースの serviceProvider 属性を介して DiagnosticReport とリンクしている)。これだけでも 1 度の検査データ出力のために 4 つのリソースにアクセスすることになり、非常に煩雑になる。

そのため、FHIR の利点とされる開発の容易さと効率性は期待していたほどではなかった。しかしながら、FHIR リソースはそれ自体が独立した意味を持つオブジェクトで、リソース単位で他のシステムと情報交換ができるため、ドキュメント単位でデータの交換をする HL7 CDA と違い、相互運用性が容易となると考えられた。

4.3 先行研究との比較

DMM を FHIR にマッピングした先行研究⁴⁾では、移行の容易さを考えて、できるだけオリジナルのモデルに近くなるようにモデル化を行った。その結果、全部で 183 ある DMM の要素の中で、既存の FHIR へマッピングできたのは 75 要素(40.9%)のみで、拡張機能を用いてモデル化したのは 96 要素(52.5%)、そして残りの 12 要素(6.6%)はモデル化しなかった。著者らは、FHIR にマッピングできた要素は普遍的に使われる臨床情報を表し、拡張機能を使ってモデル化した要素は特定分野、あるいはデンマークだけで必要とされるローカルな情報と解釈した。彼らは、FHIR のような標準フレームワークを利用することによって、ローカルに使う情報とそうでない情報を峻別できると考えた。

一方、本研究では、極力、既存の FHIR リソース及びリソース内の属性を用いてマッピングする方針で作業を行った。そのため、母子健康手帳特有の情報であっても、対応するリソースや属性を探し出して、無理にでもマッピングを試みた。この点が前述した先行研究と異なる点で、終始 FHIR 寄りのマッピングを貫いた。

このように、どのような方針でマッピングするかの違いで、マッピングの結果に大きな差が出てくる。

4.4 本研究の限界

FHIR の公式ドキュメントにはリソースガイドがあり、例えば検査結果には DiagnosticReport と Observation リソースを使用する、といった指針が書かれている。残念ながら、これらの指針は診療情報に使われる典型的な概念に対するものばかりなので、母子健康手帳など、わが国独自の PHR に特有に現れる概念についてはアドホックにマッピングせざるを得なかった。誰がやっても同等な結果を得るにはシステマティックなマッピングが行えるような一定のガイドラインが必要である。

4.5 今後の課題

FHIR を用いた PHR の相互運用性を確立するためには、母子健康手帳のみならず、お薬手帳や健診手帳など、様々な PHR で FHIR へのマッピングを試み、そこで出た問題点を整理し、それを FHIR へフィードバックするなどして一層のインフラ整備を行うのが今後の課題である。

また、目的が違うシステム間で情報を共有したり交換したりする場合、情報粒度の違いに起因する問題が往々にして生じる。特に、PHR が必要とする既往歴や投薬歴などの情報粒度は、電子カルテのそれに比べてはるかに粗い。コンテンツの標準化のためには双方のシステムでボキャブラリを統一す

る必要があるが、粒度の粗いシステムで入力したデータを、詳細な粒度を必要とするシステムで利用するのは無理がある。この粒度の問題は本研究の範囲外であるが、相互運用性の実現には解決しなければならない大きな課題である。

最後に、様々な場所に分散した個人の健康情報をどのように集約して PHR で管理するかが課題となる。その方法として、地域医療連携システムで実績のある IHE PIX/PDQ, XDS のモバイル版である MHD (Mobile Health Documents) が FHIR プロジェクトとコラボして仕様を固めつつある¹³⁾。これが PHR の情報共有の基盤となれば、様々な場所で発生する健康情報の集約が図られ、相互運用性の促進が期待できる。

これらの課題解決は容易ではないが、今後の研究によって解決されるべき大きなチャレンジと言えよう。

5. おわりに

本研究では、母子健康手帳省令様式の各項目を FHIR リソースにマッピングすることを試みた。その結果、保護者の「職業」を除くすべての項目をマッピングすることができた。

マッピング結果を検証するために、スマホのプロトタイプアプリを開発し、FHIR リソースを HAPI FHIR テストサーバに書き込んだ。問題なく書き込みはできたが、FHIR はリソースを細かく分割しているため、トランザクション管理が煩雑だった。そのため、FHIR の特徴である開発の容易さといった点では、期待していたほどではなかった。

また、FHIR は実装をしている間にも細かなマイナーチェンジが複数回、大きな改訂が 1 回あった。発展途上の標準のため、今後も仕様が変わっていく可能性はあるが、PHR の標準化に大きな可能性を秘めていると考える。

参考文献

- 1) Studeny J, Coustasse A. Personal health records: is rapid adoption hindering interoperability? Perspect Health Inf Manag. 2014 Jul 1;11:1e.
- 2) Roehrs A, da Costa CA, Righi RD, de Oliveira KS. Personal Health Records: A Systematic Literature Review. J Med Internet Res. 2017 Jan 6;19(1):e13.
- 3) 厚生労働省. 省令様式. 母子健康手帳の様式について. [http://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-11900000-Koyoukintoujidoukateikyoku/s2016_10.pdf (cited 2017-Aug-23)].
- 4) FHIR. [https://www.hl7.org/fhir/ (cited 2017-Aug-26)].
- 5) Andersen MV, Kristensen IH, Larsen MM, Pedersen CH, Goeg KR, Pape-Haugaard LB. Feasibility of Representing a Danish Microbiology Model Using FHIR. Stud Health Technol Inform. 2017;235:13-17.
- 6) Lee J, Hulse NC, Wood GM, Oniki TA, Huff SM. Profiling Fast Healthcare Interoperability Resources (FHIR) of Family Health History based on the Clinical Element Models. AMIA Annu Symp Proc. 2017 Feb 10;2016:753-762.
- 7) Rinner C, Duftschmid G. Bridging the Gap between HL7 CDA and HL7 FHIR: A JSON Based Mapping. Stud Health Technol Inform. 2016;223:100-6.
- 8) Smits M, Kramer E, Harthoorn M, Cornet R. A comparison of two Detailed Clinical Model representations: FHIR and CDA. European Journal for Biomedical Informatics 2015, 11(2), 7-17.
- 9) Doods J, Neuhaus P, Dugas M. Converting ODM Metadata to FHIR Questionnaire Resources. Stud Health

Technol Inform. 2016;228:456-60.

- 10) Duane B, Kamran S. HL7 FHIR: An Agile and RESTful approach to healthcare information exchange. IEEE 26th International Symposium on Computer-Based Medical Systems 2013;326-331.

- 11) Fielding RT. Architectural Styles and the Design of Network-based Software Architectures. PhD thesis,

University of California, Irvine. 2000.

- 12) HAPI FHIR. [http://hapifhir.io/ (cited 2017-Aug-26)].

- 13) IHE ITI Technical Committee. IHE IT Infrastructure Technical Framework Supplement. Mobile access to Health Documents (MHD) With XDS on FHIR 2017. [https://www.ihe.net/uploadedFiles/Documents/ITI/IHE_ITI_Suppl_MHD.pdf (cited 2017-Aug-28)].

表 1. 母子健康手帳を HL7 FHIR ヘマッピングした結果

母子健康手帳のセクション	記載項目	HL7 FHIR リソース	FHIR Path
子の保護者	母	Patient	Composition.author
	父	RelatedPerson	Composition.author
出生届出済証明	子	Patient	Composition.subject
	市区町村	Organization	Composition.subject.identifier.assigner
1.1 妊婦の健康状態等	既往歴, 感染症	Condition	Composition.section.entry→List.entry.item
	手術歴	Procedure	Composition.section.entry→List.entry.item
	常用薬	MedicationStatement	Composition.section.entry→List.entry.item
	喫煙歴, 同居者の喫煙, 飲酒歴, 夫の健康状態, 身長, 体重, 結婚年齢, BMI	Observation	Composition.section.entry
	ストレス等	QuestionnaireResponse	Composition.section.entry
	いままでの妊娠	FamilyMemberHistory	Composition.section.entry→List.entry.item
1.2 妊婦の職業と環境	質問	Questionnaire	Composition.section.entry→QuestionnaireResponse.questionnaire
	妊娠に気づいたときの状況, 妊娠してからの変更点, 産前休業, 産後休業, 育児休業, 住居の種類, 騒音, 日当たり, 同居	QuestionnaireResponse	Composition.section.entry
1.3 妊婦自身の記録	健診で尋ねたいこと, 両親の気持ちなど	DiagnosticReport	Composition.section.entry
	最終月経開始日, この妊娠の初診日, 胎動を感じた日, 分娩予定日, 出産前後の居住地, 分娩施設へのアクセス方法	Observation	Composition.section.entry
	妊娠・分娩に係る緊急連絡先, 出産後に家事や育児を手伝ってくれる人	RelatedPerson	Composition.section.entry
1.4 妊娠中の経過	施設名又は担当者名	Organization	Composition.section.entry→DiagnosticReport.encounter→Encounter.serviceProvider
	検査結果	Observation	Composition.section.entry→DiagnosticReport.result
1.5 検査の記録	施設名又は担当者名	Organization	Composition.section.entry→DiagnosticReport.encounter→Encounter.serviceProvider
	検査結果	Observation	Composition.section.entry→DiagnosticReport.result
1.6 母親学級受講記録	課目	EpisodeOfCare	Composition.section.entry
	受講施設名又は担当者名	Organization	Composition.section.entry→EpisodeOfCare.managingOrganization
	備考	Condition	Composition.section.entry→EpisodeOfCare.diagnosis.condition
1.7 妊娠中と産後の歯の状態	歯の状態	Condition	Composition.section.entry→Encounter.diagnosis.condition
	受診施設名又は担当医名	Organization	Composition.section.entry→Encounter.serviceProvider