

A. 4. 3. CSX メタモデリング枠組

CSX : csx Meta Modeling Framework.

歯科領域の情報化は医科と比較すると少々風変わりかもしれない。ほとんど全ての歯科診療所には相当程度に高機能のレセコンが導入され活用されている一方で、放射線画像や歯科インプラント以外の一般歯科に関して言えば、臨床における個々の診療データの標準化どころかデータ構造の記述に至るまで、あまり省みられて来なかった。そのような事情から、様々な歯科診療データを記述するため書式の・そのメタ形式(の書式)を開発することになった(H12-医療-009)。当初はHL7 v3を活用することを目論んだが、HL7の生い立ち等のためEntityに許容される対象には抽象は許されていないなどの事由から、自ら開発することになった。そしてCSXを考案策定し発表した(2003年)。

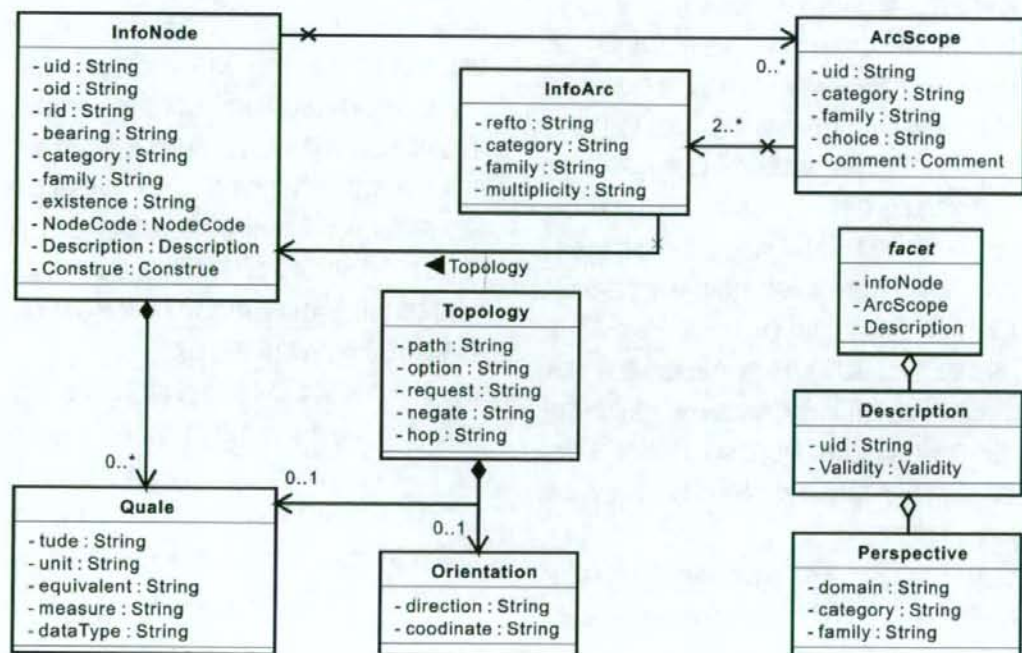
CSXはmeta modeling frameworkとして

自身からは粒度性や軸性を排してmeta meta-information objectを提供する。個々のメタ情報オブジェクトが担うべき概念の粒度などは既存のコード体系などから取得する。CSXは以下の主要素を持つ：

関係視座素	結合	arcScope
関係素	結合意味	infoArc
位相素	位相	topology
情報素	結合対象	infoNode

そのほかinfoNodeの配下に指示対象(nodeCode)、topologyの配下に方軸(orientation)、infoNodeとtopologyの配下に形質性状(計量性状素: quale)を提供する。nodeCodeは、他の広義の体系において定義された名辞やコードを指し示してinfoNodeがなにものであるかを明示する。

結合対象が定置する領域や、それを観る軸性や視座は、範疇子@categoryや範疇子@familyの値によって表現する。結合と結合意味



(結合様相)は、述語と深層格(またはθ役割)もしくは修辭関係を扱うことも想定している。これらにも位階を定めることができ、@categoryと@familyにて表現する。位相性や序列性は、抽象具象に抛らず空間的・時間的な「位置」関係を表現するには topology を用いることとなる。このようにして CSX は、個々の情報オブジェクトが定位されるべき空間とその位相構造を「可変的に」与える。そして核構造を繰り返す、または再帰的に適用して、Generic (meta-information object) も Information object (user defined) も生成していく枠組とした。

抽象度の高い meta meta-information object によって高い柔軟性と汎用性を提供するが、各々の情報素は互いに関係づけられることによって無秩序な結合は許されない。すなわち視座意義や視野範囲が限定されて制約的に意味ある関係が結ばれることを想定している。また他方では、XMLにて直列化した際、その深度を一定に保つように直列化形式を設計できるように配慮した。

感覚的な理解を支援するために UML Class diagram を掲載したものの、まさに観が異なる(世界の捉え方が異なる)ので、必ずしも正確に表現しきれているわけではないことに留意願いたい。

A. 4. 4. CTP 臨床思考過程モデル

診療経緯の記録を、旧来的な「電算システムのために」モデル化するのではなく、臨床や研究や医療や経営のために本来あるべき形態に再モデル化すべきであるという動機、すなわち分担研究者が 1990 年代前半から抱き続けていた <A.4.1 臨床思考とシステム操作> に記した動機を、CSX を用いて実現した：

- ・病名と病名診療行為連関の定式化

(2005 年)

- ・診療ベクトルに基づいて追跡性と監査可能性を与える構造の策定 (2007 年)

これらを段階的に実施するにあたって、1990 年代後半に得ていた「臨床思考と診療経過に関する概念モデル」の原型を改良発展させて、臨床思考モデルと診療経過モデルを融合した「臨床思考過程モデル」の概念モデルを得て XML にて定式化した (2005 年, 2007 年)。

この段階では既に「診療スレッド」ならびに「診療ベクトル」を明確に意識しており、診療スレッドは、変遷するプロブレムリスト (PL) を主軸として変化し、同一の診療スレッドにおいては診療ベクトルすなわち診療目標 (GA) は「ぶれない」ことからこれを副軸とすることを明らかにした。なお、少しの概要説明のみでも多くの紙幅を要することと、本分担研究主題と大きく関わることから、<C.2 CTP の応用>において、その大概と、本分担研究に関わる要点とを述べることにする。

A. 4. 5. 認識枠組

前述 <A.4.3 CSX メタモデリング枠組> <A.4.4 CTP 臨床思考過程モデル> を追究していくなかで、<A.2 特色と独創> でいうところの認識枠組を意識せざるをえなかった。

一つに、meta model (generic な class や attribute など) を生成する枠組として meta meta information object を提供する枠組である meta modeling framework を考案するためである。今一つに臨床思考過程とは、現実世界の認知過程でもありかつ医学知識を複雑に錯綜した現実世界に適應する際の決断でもあることを、改めて認識せざるをえなかったからである。これらの検討は前研究 (H17-医療-043) において仔細に実施した。

言語と認知

まず言語と認知に関わる復習 (生成文法, 格文法, 役割, 概念依存構造, 語彙概念構造ほか) は, 記述のありかたの形式面の設計やその妥当性を確認する際に有用であった (Fillmore, Schank, Jackendoff, Chomsky, Miller, Fellbaum, Pustejovsky). ちなみに言語処理には当然にグラフや状態遷移が伴うが, 構造が許容する処理可能性について示唆を得た。

形而上学

一方, 形而上学に関しては, 存在論 (ontology) ならびに範疇論 (category), そして思惟の範疇すなわち「判断の形式」の範疇を確認した (Aristotle, Kant ほか). ここで形式とは, 対象間の「結合」のしかた, ならびに「結合意味」が担わされている意味合い, ということである。これらは「認識枠組」を成す根源的な要素である。さらには, 時間 (順序性; 序列性) と空間 (身体性; 位相性) や, 「変化と同一性」の扱い, についても反省した。

認識論

そのうえで認識論 (epistemology) もしくは科学知とその正当化の機序と限界にもあたった。そして, 異なる二者の認識枠組が同等だとしても, 観 (あるいは相や場) の採りかた, すなわち, 或る対象を認識する (理解する) ことを試みる際に, 適用しようとする存在論的範疇 (の組) について, 二者は, 相違する組を選ぶことを判断・「決断」したならば, 言い換えれば二者の「観かた」が異なれば, 同一の対象も異なって認識されることを識認した。

観相場

そのような事情を端的に言い表すために「観」,

あるいは観と相と場という概念を導入した。

- ・観 (Perspective)
- ・相 (Aspect)
- ・場 (Scope)

以下は [H17-医療-043: H18 総括 C.3.3.3.5 観と相と場と] [JCMi 2007 WS 観を考える: 知識処理を支える情報哲学] [H18-医療-031: H19 分担 C.1.1.3.1 認識枠組と焦点] より抜粋改変した。

観 Perspective

- a) 全体を見通す (支配する) という表象を伴う。
- b) 根源的な認識枠組

- ・実体認定と実体間関係認定に関わる基底枠組である。
- ・判断もしくは形式的結合の類と, 存在論的範疇とから成る。
- ・これを言い換えるならばメタ関係セットを与える。
- ・後述する相 (Aspect) のありかたも場 (Scope) のありかたも支配する。
- ・つまりは認識規準を与える。よって認識と表現の全般を支配する。

相 Aspect

- a) 特定の視座および方向性という表象を伴う。
- b) 射程や可視範囲や弁別要件

- ・可視範囲という表象も伴うので全体に及ぶことは含意されない。むしろ「立ち位置」からの距離感という表象を伴うことがある。
- ・言語では「速さ」の感覚から願望や後悔や丁寧が生じている。
- ・体系構築では細分化の際の具体的な視点もしくは (可能な) 弁別素性セットを与える。ただし近傍節の間における視点の賦与である。
- ・文書, あるいは過程もしくは経緯と文脈においては具体的な目標へ至る道筋 (の可能性) を指し示す。あるいは「後ろ向き」であれば過去に辿って来た道筋となる。

場 Scope

- a) 或る特定の限られた区域が原義なのでそのような表象を伴う。
- b) 局所的な広がり
 - ・それ自体 (局所空間モデル)
 - ・認知できる視野
 - ・作用や適用可能性や結合可能性や条件や役割の制約
 - ・具体性を伴うか具体性を強く前提する

以上を踏まえながら、CSX も CTP も上述した事項の多くに適合することを確認した。

A. 4. 6. 意図実現過程

前述 <A.4.4 CTP 臨床思考過程モデル> を進めていくなかで、臨床思考過程とは意図実現過程の一形態であることに気がついた。そこで、意図実現過程において必須の要素事項や要素機能とされている要件が、分担研究者の考案した臨床思考過程モデルにも含まれているか否か、確かめざるをえなくなった。

意図の実現

この検討も前研究 (H17-医療-043) において仔細に実施した。物語や会話の分析から得られた知見は、本項の冒頭に掲げた目的において、いずれも良い試金石となった：Rumelhart や Thondyke から、目的指向 (goal-oriented) と試み (attempt)、単位化 (chunking)；Greasser らから、深層認知構造；Robertson らの MAGPIE から、追跡点 (ctp: conversational trace point) と失敗予測 (failed expectation)。

また Bratman の BDI model とその後の展開研究から得られた要素性状や要素機能も、同様に有用であった：来歴性、整合性と一貫性、部分性と階層性、規範性、方針 (上位)、抽象性

と安定性、副目標化、制約伝搬、遅延束縛可能性 (下位の意図)、独立束縛可能性 (下位の意図)、誤謬と失敗、追跡、再考と再考の契機、持続と破棄の戦略、決断、逸脱、事由と根拠、以上を踏まえながら、CTP は上述した事項に適合することを確認した。

知識の種類

加えて、意図実現に関わる思考過程において参照され活用される知識には如何なる類がありうるのかも確認した。

- ・形式知 (episteme)
- ・制作知 (techne)
- ・賢慮 (phronesis)

形式知とは既に表出化されている自然科学的な知のことであり、制作知とは制作という概念に関わる技能的な知のことであり、ここで制作とは当然ながら広義である。賢慮とは実践的叡智とも呼ばれる。

形式知と制作知は三点において相通じることがある：(i) 目的合理性 (形式的合理性もしくは道具的合理性) を充たすこと、(ii) 実践的合理性 (道徳性を含む規範性) をも充たすべきことである。しかし形式知や制作知は、(iii) 実際には如何なる目的において如何ように適用されるべきか、という高位の判断については、それらの内部では解決できない。

そのような高位の判断を為すべき際の拠り所となるのが賢慮 (実践的叡智) である。よって医師の為す診療行為とは実践的叡智の実践者なのであり、それゆえに医師とは尊敬すべき存在であると認定されるのである。ゆえに臨床思考過程モデルを策定するにあたって、少なくとも賢慮ならびに形式知の類の配下に在る知の種を全て扱える必要がある。

このことを踏まえながら、CTP は必要な事項に

適合することを確認した。

A. 4. 7. 相互の関連について

時空のうち「或る限定された分野領域」に、さらに「限定された或る場 (部分空間)」があって、其処から未来を見いだそうとするとき、その「立ち位置」から「特定の方向」を眺めることが必要である。その未来に至ろうと欲するとき、その「立ち位置」の状況ならびに其処に至るまでの経緯を観察したうえで、その「立ち位置」から「ただいま欲しているような未来」に至りうる道筋、すなわち「行為の列」を探そうとする。幾つかの選択肢のうち何れを探りうるのか、その際に遵守すべき規範を選ぶことも、また道具としての具体的な手立てを選ぶことも、主宰者の決断である [H18- 医療-031: H19 分担 A.3.2 分担研究者の経緯概要]。

ここで「或る限定された分野領域」を医療、「限定された或る場」を特定の患者および当該患者に関わる医師とすると、「特定の方向」とは「診療の方向性」あるいは「診療ベクトル」と言い換えることができるし、あるいは相 (Aspect) と称して宜しかろう。また時の「流れ」のなかで、その時々「立ち位置」はそれぞれ場 (Scope) として与えられ続けることになり、その場その場において、計画された適切な (はずの) 行為を実施することになる。よって個々の行為の視野範囲は、基本的には「場」に限定されるので「相」よりも狭い [H18- 医療-031: H19 分担 A.3.2 分担研究者の経緯概要; 改変]。

そして意図実現過程たる「臨床思考過程」においては、診療上の問題や不都合な予後の反転である欲求 (desire) と、医学知識ならびに事実認識たる信念 (belief) に基づきながら、意図 (intention) に応じた方策を明確にしつつ、賢慮 (実践的叡智: phronesis) を実現していく過程

として捉えられることになる [H18- 医療-031: H19 分担 A.3.2 分担研究者の経緯概要]。

そして臨床思考過程とは、現実世界の認知過程でもありかつ医学知識を複雑に錯綜した現実世界に適応する際の決断でもあることから、理解と認識の機序において双壁を成す存在論と範疇論と判断形式そして認識論に関する反省と反映は、このような情報モデリングにおいて不可欠である。

B 方法

B.1 戦略

本節 <B.1> に挙げた事項は本分担研究の全体を通して留意されることとする。

B.1.1. 意図の表現と決断の正当化

診療ガイドラインは適切な医療介入の実施を支援するために作成され、そして応用活用されることを待っている。介入には必ず意図が付随している。したがって診療ガイドラインを機械処理に資する形式にするとき、意図を明らかにする必要がある。

「臨床思考過程」も合理的な営みである限り、欲求によって駆動され、そして意図が連なっている「意図実現過程」である。その各々の診療場面では、まずは経緯と状況が認識される。言い換えるなら、吟味している対象を何らかの事由によって真であると認定する。ここには看過しえない二つの過程が含まれている。一つは、なにゆえ対象としたか、なにゆえ対象を認定する事由をそのような事由として採用することを選ぶことを決断したか、ということである。

然る後に意図を達成するために要する「として」信念される行為の候補から一つを採るという決断を為す。熟考の末にせよ短絡即断の結果にせよ、弁別される対象は認知過程の結果であり、下される判断は「決断」である。決断の正当性や妥当性を主張し、また検証可能としておくには、決断の事由を構成する際に採択された・そして採用候補として挙げられながらも採択されなかった・いずれの思考素材も知識資源も、意図を実現していく過程の記録に表現されていることが必要である。

したがって「意図実現過程」、「臨床思考過程

」、「正当化事由」、「思考素材」、「知識資源」について思索する際には以下の事項を念頭に置くこととする：

- (1) 「意図実現過程」モデルにも「臨床思考過程」モデルにも対象を信念するコトが表現されていること
- (2) 「臨床思考過程」モデルには「正当化事由」を構成する過程が表現されていること
- (3) 「正当化事由」の構成に際して採択ならびに非採択とされた「思考素材」や「知識資源」が表現されていること
- (4) 「(思考空間内の)視野範囲」が調節される様態が描出されているかもしくはそのような機構が付加可能な構成であること
- (5) モデルは認識と参照と決断と企投とから成ることからモデルには係わりのある諸学の知見が反映されていること

B.1.2. 認識過程と知識体系の分離

上述にて列挙した要件から、認識過程と知識体系とは分離しておくべきことが直ちに導かれる。これは語るまでもないことと思われがちだが、実際には個々の「思考素材」すなわち名辞(言い換えるならば概念やクラス)を用いる段階において混淆されがちである。

B.1.3. 場の構成検知に資する構造

場の構成検知に資する構造としてグラフを想定することとする。

これは基本構成単位をグラフにするという意味であり、リストやツリーを基本構成単位としたうえで構成したグラフを用いるという意味ではない。その事由は、以下の事項ならびに前研究(H17-医療-043)までに得た成果と知見とに拠る：

- ・ グラフの適切な使い方、あるいは forest 間の弱い結合
[H18-医療-031: H20 分担 C.3.2.2]
- ・ 場の表現
[H18-医療-031: H19 分担 B.1.2.2; C.1.1.3.1.4]

- ・ 部分グラフ発見
[H18- 医療 -031; H19 分担 B.1.2.1]
- ・ 超グラフの必要性
[H18- 医療 -031; H19 分担 B.1.2.2]
- ・ 語の文脈依存
[H18- 医療 -031; H19 分担 B.1.2.4]
- ・ 観によって域を換えることがある
[H17- 医療 -043; 総合 C.1.1 ; C4]
- ・ 域に「入れて」から結合させる
[H17- 医療 -043; 総合 C.1.1 ; C4]

想定する枠組は CSX とする。ただし思索の際に想定するということであって、研究成果を伝達するための公表物には、広く普及している UML を用いることとする。

B. 2. 方策

B. 2. 1. CSX の想定

記述枠組 CSX を根源的な記述形式に想定する妥当性を、以下の観点から評価検討することとする。

- ・ モノヤコトは、他のモノコトとの関係において意義を発するのであるから、関係すなわち結合と「関係が担う意味」すなわち結合意味もしくは「結合様相」の表現力について。
- ・ 認知過程においては認識枠組を構成する存在論的範疇と「判断の形式」が同等であっても観相場が異なれば認識結果も異なることに配慮して、観相場の表現力について。
- ・ 多項関係の表現力について。
- ・ CTP との親和性について。
- ・ 検索可能性について。

B. 2. 2. CTP の応用

臨床思考過程モデル CTP を応用する妥当性は、分担研究者としての初年度 (主任研究者の本研究主題全体としては第二年度である平成 19 年度) において、以下の観点から検討すること

とした。

- ・ 文脈の表現
- ・ 指針との差
- ・ 再考の契機
- ・ 逸脱と根拠
- ・ 高位の判断
- ・ 低位の判断

なお <C.2 CTP の応用> においては前二者のみ採り上げて、後四者は <C.5 モデルの相応> に含めることとする。

B. 2. 3. 意図実現過程

Intention model with Trace Point.

前研究から継続して Bratman の BDI model をさらに発展させている高橋久一郎の成果を礎にモデル化する。ただし MAGPIE における conversational trace point (ctp) も併せて導入する。明示的な outcome 評価を可能とする枠組に仕立てるためである。なお新出尚之や高田司郎による意図に関する論理も参考するが、しかし論理についてはモデルには表面的には現われず、メンバー関数の名称が示唆するまでに留まるであろう。

モデル化の程度は、臨床思考過程モデルとの比較考察が可能な程度の粒度までとする。すなわちクラスの詳細化は本分担研究の対象範囲外とする。そもそも詳細なクラスは、特定の領域 (domain) が特定されて初めて生成されうるし、さらには具体の実装環境に依存することがあるからである。

属性は定義するが、しかし前述の事由から、抽象化レベルは高くなる。メンバー関数については主要と考えられるものの名称を挙げることで主として、引数や引数の型そして戻値の型については基本的に記述しない。

B. 2. 4. 臨床思考過程

CTP: csx Clinical Thinking Process
with Clinical Course.

モデル化の展開においては、まず Knowledge World と Cognitive World とを分離することにした。

現実世界を認知しつつアブダクションする際に表出知を活用する、そのような思考過程を表現することを試みるためである。これによって診療現場における実践推論を描き、診療ガイドラインを形式化する際の要件や留意を確認できれば、と考えた。

メンバー関数については、主要と考えられるものについて (主要な) 引数と戻値の型 (の大概) を記述することにした。UML は「述語クラス」を持たない記述枠組なので、メンバー関数は、知の挙動の一端を明示的に記述することと、その際の参照点を明らかにするために役立つからである。

一方、どのクラスにおいても詳細な属性の記述は基本的に割愛し、本分担研究のアイデアを説明するために必要となるものだけ挙げるに留めた。一つに、既に前研究 (H15-医療-050, H17-医療-043) で相当程度実施済みであるし、また一つに、後述するクラスの詳細化の割愛と同じ事情だからである。

クラスの詳細化は割愛する、というのもクラスの詳細化は、具体的実装環境に依存するし、また幾つかの標準化団体が既に多大な努力を為してそれなりの成果物も存在するので、それらを参照することによっても容易に想定できるからである。

B. 2. 5. モデルの相応

これらを実施した後に、得られた臨床思考過程モデルと意図実現過程モデルとの相応ならびに相違を比較検討する。

B. 2. 6. 指針との適合

意図や目標による手順への分割と再配置の可能性などを検討するために、合同会社カルナヘルスサポート殿の枠組を用いた。これは研究協力者 (中島直樹) を介してカルナヘルスサポート殿から直接提供を受けた。

合同会社カルナヘルスサポート殿は長年に亘って糖尿病の病診連携を実質的に運用し続けている。また合同会社カルナヘルスサポート殿が用いている診療ガイドラインは、財団法人日本医療機能評価機構 EBM 医療情報部が Minds として公開提供している診療ガイドラインに基礎づけられている。これらの実績と信頼性から、本研究を遂行するに当たって最適な資料であると考えられたからである。

B. 2. 7. 支援の類と点

臨床思考過程をモデル化して各構成要素の間の「関係」とその意義を洗い出し、そのなかから機械にて可能な処理を、主宰者もしくは実施者の責任等を勘案しながら特定していくを試みる。なお前文における「関係」とは広義であつて、そのうちには述語あるいは UML Class のメンバー関数も含まれる。

もつとも機械が自動的自律的に支援処理可能な状態に至るためには、先ず契機を検知できる必要があり、次に支援処理のために必要となる対象を焦点できる必要がある。ほか、支援処理の前提となる機構とそれを支持する記述形式についても、併せて述べる。

B. 2. 8. 指針記述指針

上述までが本分担研究に課せられた用務であるが、もし可能であれば、得られた研究成果を踏まえながら、診療ガイドラインという指針を記述するための指針(案)を検討したい。

これを得るには二つの方策を併用する：一つには構造と形式とから容易に演繹できる事項を挙げることで、今一つには実運用にて応用されている診療ガイドラインの「応用のされかた」から示唆を得ること、である。そのうえで望ましい事項の要約と抽象化を試みる。加えて、本文書が提言する指針記述指針が適応可能となる前提条件にも簡単に触れることとする。

B. 2. 9. 試作について

RacerPro については、記述論理 (Description Logic) の有用性と有効性を信念できる限りにおいて用いることとした。

Lisp (Allegro Common Lisp, 以下 ACL) については、有望であるとともに主任研究者の委託業者が試作アプリを開発中なので、開発言語として採用することにした。ただし当該委託業者が本分担研究の診療スレッド (Thread) を理解して反映することが必要条件となる。

一方、そしてそのうえで cross platform 開発を可能な限り試みることにした。これは (i) Microsoft 環境は高コストなので現況と今後の社会情勢を鑑みると sustainability が低下すると推測されること、(ii) 医療従事者には「非 Microsoft ユーザ」が少なくないこと、(iii) 分担研究者自身が環境を変えるに至ったこと、の三点による。

ACL は Microsoft Windows 版では (比較的貧弱とはいうものの) GUI 開発環境を持つが、他の platform 版ではそれを持たない。そこで

ACL が提供する jLinker ライブラリを利用することで、GUI 開発環境は Java がアクセス可能な環境を活用することとし、Lisp 側にはロジック部のみを担わせることを計画した。

C 結果

C. 1. CSX の想定

記述枠組 CSX を根源的な記述形式に想定する妥当性を、以下の観点から評価検討した。

- 1) 結合様相の表現力
- 2) 観相場の表現力
- 3) 多項関係の表現力
- 4) CTP との親和性
- 5) 検索可能性

ただし繰り返すが思索の際に想定する枠組は CSX ということであって、研究成果を伝達するための公表物には、広く普及している UML を用いることとする。

C. 1. 1. 結合様相の表現力

モノヤコトは、他のモノコトとの関係において意義を発するのであるから、関係すなわち結合と「関係が担う意味」すなわち「結合意味」もしくは「結合様相」の表現力が豊かであることは重要である。

なおここで「結合」とは一般には「関係」と呼ばれているコトであり、これはまた「形式」と呼ばれることもある。結合によって或る対象と別の対象とが繋げられるとき、関係と云えば単に結合が在ること・もしくは結合の(大概の)意味合いを指し示し、(ii) 形式と云えば結合の意味合い・もしくは結合の表現記法を指し示す。

さて知的過程における場を表現するためには、その記述枠組の内に、それなりの構成要素が要請される。分担研究者の前研究(H15-医療-050; H17-医療-043)ならびに <B.1.3 場の構成検知に資する構造> に記した戦略から、以下の(a)から(h)が満たすべき要件となる:

- (a) 記述枠組には或る単位構造が求められる

- (b) 単位構造は再帰的に結合しうる

次に、対象をどのように考え・どのように扱うか、が問われることになる。ここでは <B.1.1 意図の表現と決断の正当化> に即しながら、根源的な視座として「結合」と「結合対象」に焦点する。なお「結合」には通常にいう関係のみならず動詞や接続詞も含まれており、「結合対象」には名詞より正確にいうなら名辞によって指し示される概念が表象されるが、これらは全て抽象化されて扱われることを想定する。すると幾つかの要件に気づかされる:

- (c) 主要素に「結合」と「結合対象」とを用意するべきは必須である。両者を同一要素に組み込むことは時に妥当でないので、各々を独立した要素とする。これらに加えて「結合意味」や「結合様相」を表現する要素などが必要となる。
- (d) 「結合」は必ずしも名辞を求めるとは限らない。一般に対象は名辞 symbol と共に基本的な meaning, sense あるいは significance を最小構成として構成され、「結合対象」は双方を求めると、その一方で「結合」は symbol を強くは求めないことがある。
- (e) むしろ「結合」は「結合対象」ならびに「結合の意味合い」を求める。その基幹的な意味は「結合」が担っている。しかし「結合」が結合する「結合対象」の「結合のされかた」、すなわち「結合様相」については、「結合」自体が担う必然性は希薄であり、また要素「結合対象」に担わせる必然性も希薄である。したがって「結合のされかた」を表現すべき補助要素たる「結合意味(もしくは結合様相)」を提供することが妥当である。
- (f) この「結合意味(もしくは結合様相)」は、格を考える場合にも、「結合対象」間の抽象位置関係または位相構造を表現する場合にも、活用適用できる。

そして

- (g) 「結合」は記述枠組の内に、ではなくて、

核となる単位構造の内に含まれる必要がある。

- (h) と同時に「結合」は複数の単位構造をも結合しうることを要する。

前述の通り、結合は通常に表象されやすいような「いわゆる関係」のみならず、関数でも射でも述語であってもよい。また結合対象は「対象」なのであるから、実体、要素、属性、いずれであってもよい。よって、このような表現枠組の適用範囲は極めて広汎である。

上述において分担研究者は、「結合意味 (もしくは結合様相)」は「結合」から分離され明示的であるべきであるという立場を採ることを明確にした。その事由は、「結合」と「結合様相」は共に観相場によって定まるからである。

なおグラフ構造についても若干言及しておく、次の如くである：

- i) 「結合対象」は通常 node または vertex として自然に認識される。そして通常は「結合」も「結合意味 (あるいは結合様相)」も edge または arc として認識される。しかし「結合対象」node とは別種の node を想定するならば、「結合」もそのような node として認識することができる。
- ii) 「結合意味 (あるいは結合様相)」は、通常は「結合」を表現すると想定された edge または arc の意味合いの下部構成要素として認識されるか、「結合対象」の内側の属性関係の意味結合要素として扱われている。しかし「結合」を edge ではなくて node として認識するならば、「結合意味 (あるいは結合様相)」が edge そのものとして認識される。
- iii) 「位相」は「結合意味 (あるいは結合様相)」に対して修飾的な「対象」である。もし「結合意味 (あるいは結合様相)」が edge ではなくて別種の node と想定するならば、「結合」もそのような node として認識することができ、同時に「位相」は edge として認識される。
- iv) 「結合」は多価を許容しているので、「

結合」を edge として扱うならば、知識構造も認知構造も多重グラフ (multigraph) どころか超グラフ (hypergraph) となりうる。前者は、「結合」が「結合意味 (もしくは結合様相)」を括ると観た場合であり、後者は「結合」と「結合意味 (もしくは結合様相)」とを併せ観て超辺 (hyperedge) と考えた場合である。

- v) 形式処理に配慮するとき、超辺を扱わなければならない超グラフよりも、重グラフまでの扱いのほうが有利であろう。よって「結合」と「結合意味 (もしくは結合様相)」とを分離した要素として扱うことは合理的である。

そしてこれこそが CSX を考案した際の基本的な設計とその理念である。ゆえに CSX は結合様相の表現力を満たしていると結論された。

C. 1. 2. 観相場の表現力

認知過程においては認識枠組を構成する存在論的範疇と「判断の形式」が同等であっても観相場が異なれば認識結果も異なることに配慮して、観相場の表現力について豊かであることは重要である。

C. 1. 2. 1. 語の文脈依存性

語は、統制語にしても非統制語にしても、様々な文脈 (context) において、その文脈の内容の一端を担わされる。このことが顕在化される状況は以下の如くである：或る語が、定義された系 S1 における「観 (相 / 場)」とは異なった「相 / 場」を持つ系 S2 の文脈において、先ず S2 または S2 の文脈記述にて規定されている「域」に投じられ (配置され)、然る後に S2 で規定されている「結合」が採りうる定義域あるいは値域と合致しているならば、その「結合」の「結合対象」として結合される場合である。

例えば、或る疾病概念を指し示す語「病名

」は、病名体系という系 S1 のなかで・病名定義という文脈において、定義される。このとき病名なる「Symbol」は、指し示す疾病概念によって束縛 (bind) される。

ただし、当該病名体系が想定する相 (Aspect) に応じて、疾病の様々な側面が列挙されて束のように纏められていることに留意する必要がある。その束には、病名なる「name」さえ含まれることがある。

さてその語は、その病態を指し示す名辞であるがゆえに別の系 S2 において「結合対象」とされる。しかし S2 のうちの或る具体の文脈においてその語が結合されるとき、必ずしも現に存在する <病名 name>「として」扱われるとは限らない。むしろ、<可能な疾病概念の候補>「として」の病態を指し示すために用いられ、<目標すべき・または避けるべき状態>「として」の事前推測病態を指し示すために用いられるのである。

文脈のなかにある (embedded) 結合は通常、「結合対象」とされている「Symbol」が指し示している表象 (の塊) に付された「name」を指し示すことを目的としているのではなく、当該文脈に応じて、当該表象 (の塊) に関する一側面を指し示すことを目的としているのである。

病名定義という静的な系における観と、意図実現という動的な文脈における相 / 場とは異なっており、したがって双方の「結合」における「結合意味 (もしくは結合様相)」もまた必要に応じて異なることは、むしろ自然である。

二つの文脈、語が系において定義される文脈・語が具体的に使われる文脈、これらに共通して当の語「において」保存されているモノコトとは、その語 Symbol, その語 name, その指し示す表象 (の塊) が同一領域の同一体系の同一位

置に位置されている (と信念すること), のみである。

要約すると、まず文脈の形式表現には「域」が定義明示される必要があり、「結合」には「結合対象」が在るべき「域」を定義明示される必要があり、「結合意味 (もしくは結合様相)」には・「域」の持つ意味合いと相応しながら・「結合対象」が指し示す意味を限定しうる役割が託されることになる。

このように輻輳した表現を支持することで、逆に、具体の文脈での具体の語用に合致した (機械) 解釈を可能としうる形式表現が可能となる。ゆえに CSX は語の文脈依存性に関する表現力を満たしていると結論された。

C. 1. 2. 2. 観相場

文章とくに長文では「流れ」によって理解可能 (intelligible) か否かも制約される。よって本文書では、<A.4.5 認識枠組> において観相場の概略を述べておいた。また <A.4.3 CSX メタモデリング枠組> において、CSX の核となる要素はメタ属性である範疇子 @category と範疇子 @family を持っており、それらによって観相場を表現できることについても既に述べた。ゆえに CSX は観相場の表現力を満たしていると結論された。

したがって本項では補足説明を記すこととする。

C. 1. 2. 2. 1. 観 Perspective

ヒトが対象 (群) を扱う際には、それに先立って、記述が為されているか・あるいは・記述可能性が確保されていると確信していることが必須である。記述可能性の確保は、対象 (群) の観察あるいは想起が前提されている。

観察においても想起においても、意味ある表象を得るためには、観察や想起に先立って、世界

を理解したり表象を想起したりする際に必須となる、観測者または観相者の認識枠組が不可避的に適用されていることが知られている。すなわち、関係の採りかた、類比的に言うならばデータセットならぬ「関係セット」を保持しているのである。そのうち特に最上位のセット、つまり「メタ関係セット」を観 Perspective と呼ぶこととする。

これは経験を通じて形成されるものの、形成後はその普遍性ゆえに生得のもののように感ぜられ、また判断規範とされるがゆえに先験的 (a priori) と称せられる。

したがって、具体の領域や分野を観察したり想起したりする事態を認知の成因過程として観る場合、当該領域に即した具体的な「関係セット」が予め与えられている必要があることになる。すなわち或る視座に立ちつつ、或る対象分野を眺めることになる。その対象分野の「その風景」は、その「立ち位置」と共にその「関係セット」に依存しているのである。

このような「関係セット」、特に上位の「メタ関係セット」は観 Perspective と呼ぶに相応しい。

C. 1. 2. 2. 2. 相 Aspect

或る対象に関する知の「風景」は一般にグラフ構造となる。より単純な構造の木や列として捉えることも可能ではあるが、これは、そのような構造「として」捉えるがために何らかの捨象、あるいは捨象に加えて再構成が行われている場合もあることに留意する必要がある。

いずれにせよ相は、その適用によって多様もしくは多態に見える。以下では、相の適用モデルを挙げることによって相の説明を試みる。

階層構造

階層構造の各層 (tier) は幾つかに子に分割さ

れる。分割の際には弁別素性 (feature) が想定されたうえで、親子関係の成立が認定され、親子として結合され、また兄弟とは分離される。

この (可能な) 弁別素性セットを相 Aspect と呼ぶ。ただし相は「立ち位置」と「観る方向」とを伴うことに留意する必要がある。そして「立ち位置」と「観る方向」の輻輳によって多重継承という事態が発生する、すなわち多重継承が「見える」ことになるのである。

意味構造

意味を表現しようとするとき、幾つかの「結合対象」は意味関係 (semantic link) または役割 (role) によって「結合」される。このとき「結合」が成立する、すなわち関係の妥当性を保持しうる、そういう「見かた」が要求する条件や制約が、暗黙的 (implicit) であれ明示的 (explicit) であれ、想定されている。また「結合」は一般に単数ではなく複数であって、同時性が要求されている。

したがって、このような根源的な条件や制約は、(i) 「結合対象」が在るべき「範囲」つまりは「焦点」が適合していること、(ii) 複数の「結合」が同時に成立していること、と換言することができる。

この後者 (ii) は、謂わば「括られている」必要がある、ということである。そのような括りの記述を相 Aspect と呼ぶ。実際のところ上述した弁別素性セットも一塊の記述として想定されている。

自然言語

自然言語では、特定の時点から他の時点における関心事を眺めた言明を、アスペクトあるいは法 (mood) と呼んでいる。前者は局面での状態に対する注目度が高く、後者は反事実的条

件における帰結に注目度が高い別がある。

経緯と文脈

本分担研究の主題である。よって後述する。

C. 1. 2. 2. 3. 場 Scope

場は、局所的であると同時に過程的でもある。そもそも scope は原義として「或る特定の限られた場所」を指し示しており、転じて「或る限られた場所を見ている (想定している) 状態」も表象されるようになった。

参画と立場

場を形式的に表現して構成しようと試みる際、述べるべき事柄は通常多岐に亘っている。例えば、ある「結合対象」は制約や条件「として」その場に参画 (participate) しており、他のそれは入力「として」、また別のそれは出力「として」参画している。

高階と文脈

場を規定し表現する際、函数表現においては高階性が求められることがある。定義域や値域を「実体化したとして」扱う別の函数によって表現するのみならず、「結合」を表現する函数を具体化するために必要となる「介在変項」を函数表現することもある。

このような表現形式が要請することは、普通に言われている再帰つまり内部呼び出しを許容するという事に留まらず、函数それ自体を、より本質的に「結合対象」と同等に扱うことを意味している。このとき、「結合意味 (もしくは結合様相)」は「結合」のメタ定義において想定されてはいるものの、その具体化については「結合」と「結合対象」が織り成す統語構造の文脈による結果として限定されながら生成されることになる。

このような事情は、一般的なプログラミングの見地からは複雑あるいは難解と思われがちである。しかし実際には、ヒトは日常の言語活動においても案外と多用している。

C. 1. 3. 多項関係の表現力

上述した参画は、抽象的な意味合いにおいて、或る側面では「同時的」であることもあるが、別の見かたでは「序列的」でもありうるがゆえに、多項関係 (n-ary) の「結合」は、必ずしも「単純な」二項関係 (bi-ary) に還元できるとは限らない、ということが既に知られている。

ここで「単純な」とは、抽象的な時間性ならびに抽象的な空間性を併せて考慮した場合においても、多項から二項への分解や二項から多項への再構成において意味構造が保存されることは自明である、という仮説の謂いである。

ゆえに CSX は多項関係の表現力を満たしていると結論された。

C. 1. 4. 検索可能性

結合の原型

表出知は遍く「結合」によって表現され、「結合」を省いては表現されえない。形而上的に表現するならば、理性による総合判断に基づいて対象間の関係が指定され、その具体の関係は「メタ関係セット」の構成素のうち何れかに帰属される。

というのも、ヒトは発達認知の過程に拠って、抽象的な意味での空間性 (位相性) ならびに時間性 (序列性) という認識形式を、根源的な認識枠組として保持するに至っている。そして根源的な認識枠組における可能な「原形式」すなわち「結合の原型」の類は多くないからである。

観相の表出

とはいえ具体的な「結合」の種類は、対象とする領域の対象とする系に応じながら、すなわち領域制約を受けつつ、観/相によって規定される。種々の「結合」について、系全体としての整合を保持し続けるには、観を表出する努力が望まれる。また種々の「結合」を整理して効率的に扱うには、相を表出することが有利である。

検索可能性

観や相は、連想の機序の一端を担っている可能性がある。そうであるならば、機械処理に際して「通常ではない検索」の実現に貢献しうる可能性がある。通常の見出しは「結合対象」を探索しているが、「通常ではない検索」では先ず「結合」を探索して然るが後に「結合対象」を探索する、という手順となる。

このような探索手法は「関係的」であるがゆえに、同時に「内包的」でもあろう。実環境での処理の際には対象の構造や環境にも依存するとはいうものの、たとえば階層構造に関して言うならば、各層 (tier) において相 (Aspect) が示されていたならば、もはや個々の対象を探索する必要はなく、そもそも階を下ることさえ大幅に軽減しうると推測されるからである。

同様の推測は、<C.1.2.2.2> に例示した「意味構造」や「経緯と文脈」にも適用できる可能性が高いものと推測される。したがって CSX は新たな検索可能性を与えていると結論された。

C. 1. 5. CTP との親和性

前研究において CTP は CSX によって記述され、これに基づいて試作実装システムを開発し、そのシステムの入出力は CSX に準拠した XML で実施していた。ゆえに CSX の CTP との親和性は自明である。

C. 2. CTP の応用

臨床思考過程モデル (CTP) を応用する妥当性を、以下の観点から検討した。

- 1) 文脈の表現
- 2) 指針との差
- 3) 再考の契機
- 4) 逸脱と根拠
- 5) 高位の判断
- 6) 低位の判断

なお <C.2 CTP の応用> においては前二者のみ採り上げて、後四者は <C.5 モデルの相応> に含めることとする。

C. 2. 1. 文脈の表現

C. 2. 1. 1. 診療の過程

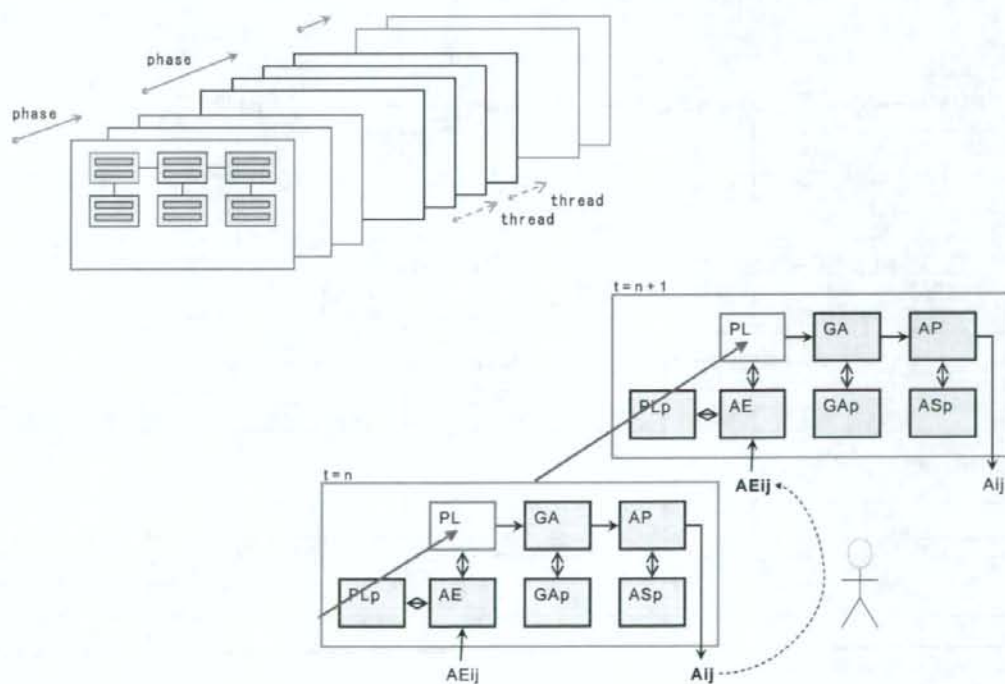
臨床思考過程モデル

臨床思考過程モデルでは、一連の診療単位が

目標としている診療成果とそれに至る道筋、すなわち診療の方向性を「診療ベクトル」と呼ぶ。ここで「診療単位」とは「1回の診察」のことで診療サイクル (Cycle) に相当する。また「一連」とは、特定の目標が達成されるか・でなければ放棄するか、までの診療単位の連なりによって診療スレッド (Thread) に相当する。

CTP に登場する要素の一部を列挙する。PL, GA, AP など大文字表記の要素はコンテナを表す。ただし dGA, pGA もコンテナである。これらのコンテナは思考ブロック (Block) と呼ぶ。思考ブロックは、臨床思考過程のうち留意すべき段階を表現している。

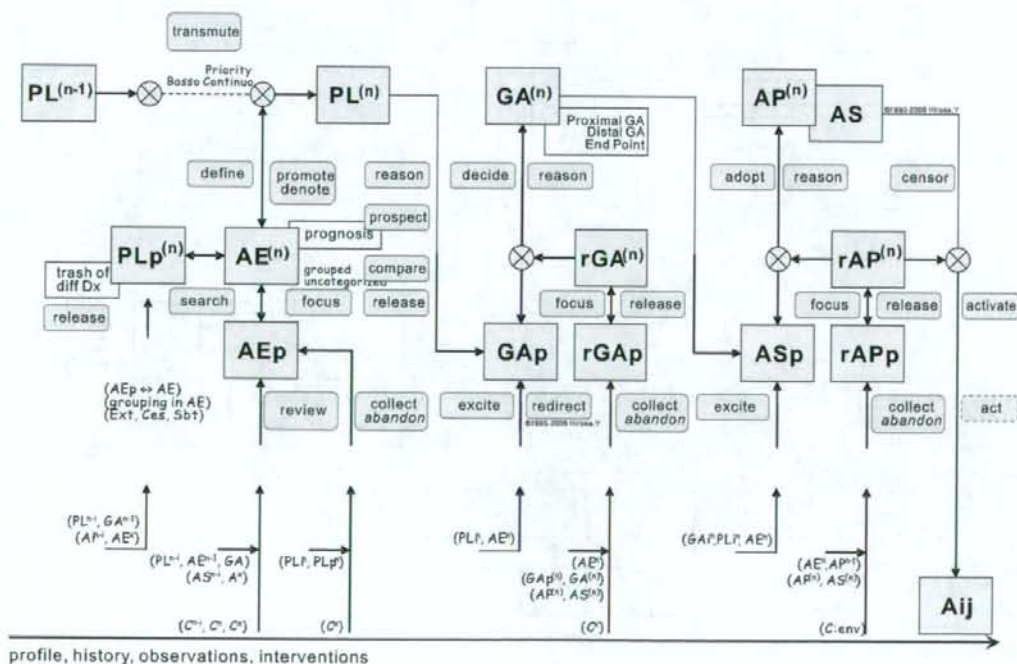
プレフィックス r は reason を表す。ポストフィックス p は候補を表す。ポストフィックス i は、コンテナに格納される要素を表す。なお PR, sSS, ITV, MA は上述した規則から外れて、コンテナに格納される要素を表している。



Course	診療の全経過
Phase	大まかな経過分類 (診断, 加療, 経過)
Thread	PL と GA/EP を同じくする 一連の Cycle の列
Cycle	或る1回の診察時における 臨床思考過程
PR	個々のプロブレム (Problem)
PL	プロブレムリスト (Problem List)
PLp	プロブレムの候補 (possible PL)
sSS	主要な症状や兆候 (significant Sign and Symptom)
AE	評価 ; 考察を含む (Assessment and Evaluation)
AEi	検査結果や症状や兆候や実施 された行為, ほかに事実や事態
GA	目標 (Goal)
dGA	遠位目標 (distal GA)
pGA	近位目標 (proximal GA)
GAp	目標の候補 (practicable goals)
GAI	GA の個々の要素事項
rGA	GA を構成する GAI を選択すること の合理性を支える事由 ; 考察含む

rGAp	GAI を選択することの合理性を 支える事由の候補
EP	エンドポイント (Endpoint)
EPi	EP の個々の要素事項
AP	診療計画 (ActionPlan)
AS	一連の行為の列と組, プロトコル等 (Action Set)
ASp	AS の候補 (possible Intervention)
rAP	AP を構成する AS/ITV を採用する ことの合理性を支える事由 ; 考察 含む
rAPp	AS/ITV を採用することの合理性を 支える事由の候補
ITV	計画され具体的となった介入 (Intervention)
ITVp	計画される候補となる介入
MA	実際に実施された診療行為 (Medical Action)

各々の診療サイクルにおいては, 大概つぎの
ような思考過程が実施される: 現実世界から収集
した主要な症状や兆候 (sSS) を種々勘案してプ



ロブレム (PR) を確定し、プロブレムリスト (PL) を生成し、PL に即した診療目標 (GA) が設定され、診療目標 (GA) を実現するために最適な診療計画 (AP) が立案される。

なお PL や GA や AP を決定するに際しては、候補を探したり、候補を否定したり肯定したり、そして否定や肯定の理由を探したり、という様々な試行錯誤が繰り返されることがある。あるいは「この症状のパターン (AE) なら、この PL だから、この AP にして、今回はこの介入 (ITV) をする」と短絡的に考えて、実際の診療行為 (MA) を施すかもしれない。

いずれにせよ結果は次回以降の診療サイクルにおいて、なんらかの症状兆候として返ってくるだろう。

診療スレッド

診療スレッドは幾つもの診療サイクルを「綴じ込み」ながら、診療の文脈を形成していく。その「綴じ」の基軸は基本的にはプロブレムリスト (PL) である。ただし PL が安定している際には診療目標 (GA) が基軸となっている、という言いかたも可能ではある。診療ベクトルが一定だからである。

C. 2. 1. 2. 支援場

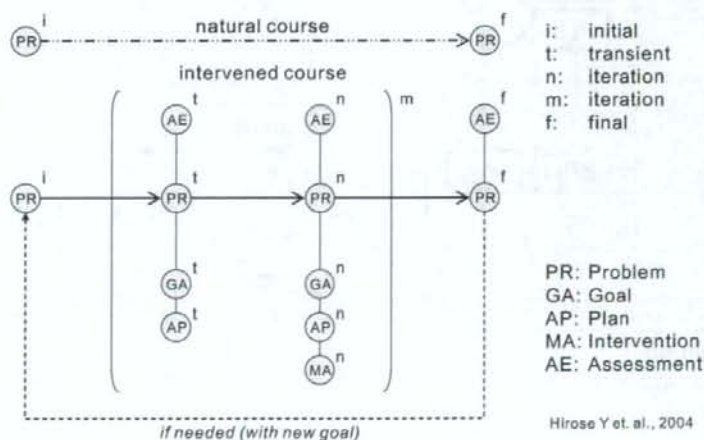
経過の要約と参照

個々の診療サイクルの配下には各々の思考ブロックがあり、それぞれの思考ブロックには、対応する要素が格納されている。また一つの診療の全経過 (Course) は非常に多くの診療サイクルの連なりとなることがある。ゆえに思考ブロックの延べ数も、また格納される要素の延べ数も膨大となることがある。

しかしながらこの臨床思考過程モデルでは、診療経過の要約を合理的に生成することが可能である。というのも診療スレッドは診療ベクトルを一定に保つことから、診療スレッドの要約とはその診療スレッドの最初の AE, PL, GA, AP と最後の PL, AE とで生成されることになり、そして要約された診療スレッドの連なりが関心の焦点としている診療経過の要約となるからである。そしてこれこそが本分担研究として定式化すべき「支援場」である。

成否の評価と再考

診療の成否は、現況つまり最後の sSS や PR と、GA とを比較することで判定する。比較されるべき sSS や PR は AE に格納されるので、結局は



最後の AE と継続中の (最初の) GA とを比較することになる。

診療が成功したとき、過去が振り返られることは多くないのかもしれないが、不成功または不十分のときには、それまでの臨床経過が反省されることになる。その際の参照点もまた、おもに診療スレッドの要約を構成している思考ブロックである。

引き続いてプロブレム (PR) の見落としなどによる誤診の有無の検討とプロブレムリスト (PL) の再構成が検討され、さらに診療目標 (GA) の妥当性、そして治療計画 (AP) の是非が検討されることとなる。

C.2.1.3. 結論と事由

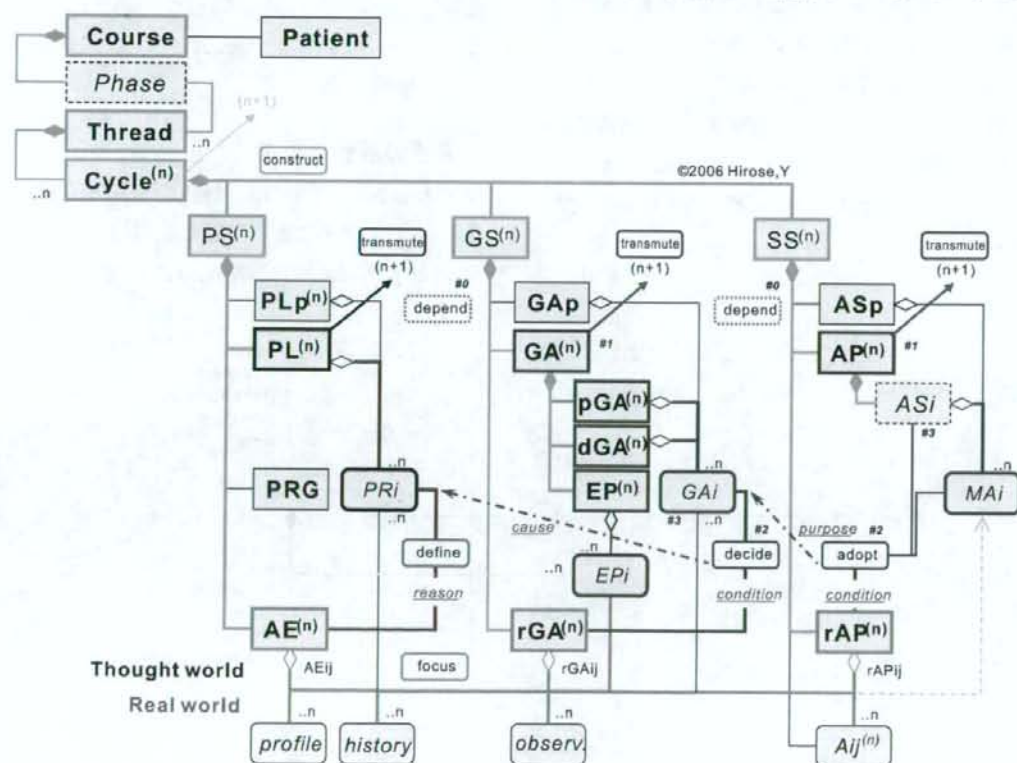
これらのことから CTP は診療ガイドラインが必要とする文脈の表現に資することが示された。

以下に事由を要約する：

- ・ 臨床思考過程を合理的に分割した情報構造となっている
- ・ 文脈性ならびに来歴性を合理的に参照可能とした情報構造である
- ・ 診療成果を評価する際の参照点が用意されている
- ・ したがって診療成果と診療目標との比較可能性を確保している
- ・ 診療内容を再考する際の参照点を焦点しやすい情報構造である
- ・ これらのことから診療の整合性の検証可能性を確保している
- ・ このことから診療の整合性確保の可能性を確保している

C.2.2. 指針との差

臨床思考経過モデルと診療ガイドラインとの類似性は、いずれも診療過程のうちにあつて、過程を単位へ分割しつつ統合している、ということ



にある。

一方、その差異は、当然ながらその目的である。そして各々の目的に応じて、適切な情報単位の認識のしかたも焦点の粒度も異なることがある。一般論化できないと前提したうえで端的に言うならば、各々が焦点している階は、前者は思考処理であり後者は計算処理である。本節では差異の生じうる場合とその差異とを明らかにする。

C. 2. 2. 1. 思考処理と診療ベクトル

そもそも臨床思考経過モデル (CTP) を研究開発した目的は、個々の診察において実施される臨床思考過程に対して情報技術を応用しやすくすることにあった。そのための研究方法としては Weed の問題指向型診療録 (POMR) を反省し生産的に批判しつつ、内省と議論とを繰り返した成果として「臨床思考過程」を下位部分空間に分かつとともに段階に分離することとなった。言い換えれば、分析的で還元的なモデルを得ることとなった。

その探求の際、幾つかの診察が重ねられたとき或る一定の診療上の課題と方向性とを保持していることにも気がつくに至り、そのような単位を診療スレッド (Thread) と呼び、そのような診療の方向性を「診療ベクトル」と呼ぶこととした。診療スレッドを重畳して診療経過の全体を構成するわけであり、このような見かたにおいては構成的でもある。

なお診療ベクトルは診療スレッドの特徴の一側面のみを語っており、もう一つの側面には診療課題たるプロブレムリスト (PL) が厳と存在していることは言うまでもない。そのほかの構成要素としては、医学知識や臨床経験が不可欠である。これら三点を意図研究の側面から言い換えると、それぞれ意図 (intention: 目標や計画も含む)、欲求 (desire: 意図の原動力: 始原

的な動機)、そして信念 (belief) と慣例的に語用され、それゆえに BDI と略される。

すなわち診療スレッドは、或る局面では欲求に強く依存して統一されており、また別の局面では意図に強く依存して統一される形式である。この二重性を嫌う向きもあることだろうが、しかし実際の現場では (医療に限らず) 我々が提案している図式である。

なお欲求もしくは始原的な動機であるプロブレムリストに重きが置かれるのか、あるいは意図つまり方針や目標あるいは計画に重きが置かれるのかは、状況に応じて様にはなりえないことも当然である。診療スレッドが更新されればプロブレムリストあるいは意図のうち少なくとも何れかも同時に更新されているし、逆も真である。

そして何れの場合であれ一つの診療スレッドは、それに特有の世界状況と内部状況とを保有しており、その内部状況の一つとして診療ベクトルを有している。診療ベクトルは、端的に言うならば、現況の心身状況を始点として目標とする心身状況を終点としている。前者と後者は臨床思考経過モデル (CTP) において、それぞれ「Assessment&Evaluation (AE)」および「Goal (GA)」に格納されている。

始「点」や終「点」という言葉を用いたとしても、空間あるいは界を小さく取るなら点という概念には相応しなくなるように思えるかもしれない。しかし逆に言えば空間あるいは界を大きくとるならば点と考えると良いことになる。いずれにせよ「点」を定める要素は単一の対象であるとは限らないし、単一の分野領域に属する対象群であるとも限らない。

これらのことから本分担研究において焦点している対象は、医学知識を体系化する領域においては、必ずしも最細粒度になるとは限らないことになる。