

厚生労働行政推進調査事業費補助金

地域医療基盤開発推進研究事業

医療知識基盤にもとづく
高度医療情報利活用に関する研究

平成 29 年度 総括研究報告書

研究代表者 大江 和彦

平成 30 (2018) 年 3 月

目 次

I. 総括研究報告

医療知識基盤にもとづく

高度医療情報利活用に関する研究 _____	1
資料 1 _____	5
資料 2 _____	7
資料 3 _____	8
資料 4 _____	9

研究代表者

大 江 和 彦

研究分担者 今 井 健

河 添 悦 昌

古 崎 晃 司

II. 研究成果の刊行に関する一覧表 _____	11
--------------------------	----

医療知識基盤にもとづく高度医療情報利活用に関する研究

研究代表者 大江和彦 東京大学医学部附属病院企画情報運営部 教授

研究要旨

【目的】①医療安全支援機能、②電子カルテ DB やレセプト DB（NDB や DPC）（以下、既存 DB）の研究利用のための高品質データ抽出機能、の2つを MKB を活用し、国内の医療言語リソースを活用する基盤を開発することで実現する。これにより今後の医用人工知能開発の基盤となることを目指す。開発された Med-LexGrid は、国内17の言語リソースを集約した、医療自然言語処理を必要とする研究者やアプリケーションに非常に有用な言語リソースサービスとして提供できる。言語リソースを集約した、医療自然言語処理を必要とする研究者やアプリケーションに非常に有用な言語リソースサービスが開発され、医療安全支援機能を持った電子カルテや、電子カルテの文章データの二次利用システムに役立つと考えられる。

研究分担者

今井 健	東京大学大学院医学系研究科 准教授
河添悦昌	東京大学医学部附属病院 講師
古崎晃司	大阪大学産業科学研究所 准教授

②電子カルテ DB やレセプト DB（NDB や DPC）（以下、既存 DB）の研究利用のための高品質データ抽出機能、の2つを MKB を活用することで実現する。これにより今後の医用人工知能開発の基盤となることを目指す。

B. 研究方法

本研究目的の2本の柱である医療安全支援機能の実現、研究支援機能実現のための均質的で構造的なデータベース生成のため、医療言語処理の解析基盤を開発する。医療安全支援機能として、処方オーダー時に警告や注意喚起を表示する機能の実現に必要となる、主要な医薬品についての禁忌、投与注意、効能記述における疾患、病態、症状記述（以下、医薬品関連異常状態等）を抽出でき、MKB に記述されている異常状

<研究協力者>

嶋本 公德 東京大学医学部附属病院
篠原 恵美子 東京大学医学部附属病院
Ma, Xiaojun 東京大学大学院

A. 研究目的

医療知識基盤データベース（以下 MKB）は、疾患と異常状態（病態異常等）の因果関係により約 6000 疾患の定義が記述されたものである。本研究では①医療安全支援機能、

態表現と対応付けられる仕組みを開発する。また研究支援機能としては、MKBの異常状態表現を探索することで、疾患や検査結果、医薬品名そのものではなく、研究者が必要とする情報粒度でのデータ抽出を行う検索方法を開発する。

(倫理面への配慮)

本研究は情報システムの開発研究とデータ作成であり特別な倫理上の配慮は不要である。

C. 研究結果と考察

言語アノテーション情報に対する意味的集約のためのシソーラス検索 API:

JMed-LexGrid の開発

前年度までに、主要な言語辞書リソース 17 を用い、自然言語文リソースに対して文字列一致、形態素解析などにより汎用的かつ自動的にアノテーションする汎用システムの開発を行った。

本年度は上記システムにてアノテーションされた言語素片タグに対し、複数の言語リソースにまたがり横断的に意味上の集約を行うためのシソーラス検索 API である

JMed-LexGrid を開発した。

資料 1 に示すように、全ての言語辞書リソースに共通した要素定義とメソッドを定義した。**term2conceptIDs** メソッドにより、用語文字列からその用語が存在する特定リソース内のテーブル名とテーブル内の ID のセットを得ることができる。

また **conceptID2attributes** メソッドにより、特定リソース内テーブルと ID を指定することで、(1) 他の標準コードセットとの対応(例: ICD10:2003)、(2)上位語の概念 ID セ

ット、(3)下位語の概念 ID セット、(4)リソース内で定義された意味カテゴリ、(5)代表表記、(6)全同義語セット、(7)推論された意味カテゴリ、(8)その他の属性といった情報を取得することができる。

さらに、これらのメソッドを利用し上位・下位語や意味カテゴリ、ID コード、その他の情報を簡易的に取得するラッパーを用意し、JSON を用いた REST API として実装した。

上記 API を用いて複数の言語辞書リソースを横断的に検索し、上位/下位概念や意味カテゴリの再帰的な探索や同義関係の取得、代表表記への名寄せを行うことで、自然言語文に対する自動言語アノテーション情報に対してユーザーが求める粒度で意味的集約を行うことが可能である。

たとえば「滲出性中耳炎」を入力とし医薬同義辞書を指定してこのサービスを利用すると意味カテゴリとして「疾患」「心身の状態」、見出し語「滲出性中耳炎」、同義語セット「滲出性中耳炎、漿液性中耳炎、浸出性中耳炎、滲出性中耳カタル、カタル性中耳炎、中耳カタル」、英語セット

「SOM,OME,SECRETORY OTITIS MEDIA,CATARRHAL OTITIS MEDIA,SEROUS OTITIS MEDIA,OTITIS MEDIA WITH

EFFUSION」が戻り値となる。このいずれかを入力として別の言語リソースを指定して利用することでさらに上位概念やヨミなどを取得できる。

このように整備された医療言語リソースを利用して、入力として投入される添付文書言語情報を文字列一致、形態素解析により自動的にアノテーションする汎用システ

ム「医学用語自動アノテーションシステム」を昨年度開発した。この精度を本年度はさらに改良した。これを用いて医薬品関連異常状態等を MKB の異常状態と対応づけられる用語を医薬品添付文書から抽出できる。また研究者が抽出したい情報粒度のやや大きい臨床概念を既存研究論文と研究計画書から収集できることを確認した。

資料 2 に本システムにより医薬品添付文書の慎重投与などの記載を処理した例を、資料 3 に、使用するリソースの設定画面を示す。また資料 4 に、この実例の場合において抽出された医療用語がどのリソースにより抽出されたかの頻度を示す。

このように添付文書の慎重投与などの文章に含まれるすべての医療用語が抽出されていることがわかり、もとの言語リソースによりカテゴリ情報やコーディング情報を付与することができることがわかる。

このように、医薬品添付文書に適用することで副作用セクションの症状所見用語を抽出して、MKB と対応づけることで起こりうる病態の推論をすることができると考えられる。今後、これを電子カルテの処方オーダーや患者カルテ記述分析に組み込むことで、多様な用途が広がると期待される。

D. 結論

開発された Med-LexGrid は、国内 17 の言語リソースを集約した、医療自然言語処理を必要とする研究者やアプリケーションに非常に有用な言語リソースサービスとして提供できる。言語リソースを集約した、医療自然言語処理を必要とする研究者やアプリケーションに非常に有用な言語リソースサービスが開発され、医療安全支援機能を

持った電子カルテや、電子カルテの文章データの二次利用システムに役立つと考えられる。

E. 健康危険情報
なし

F. 研究発表

1. 論文発表

1] Kagawa R, Kawazoe Y, Shinohara E, Imai T, Ohe K. The Impact of “Possible Patients” on Phenotyping Algorithms: Electronic Phenotype Algorithms Can Only Be Reproduced by Sharing Detailed Annotation Criteria. Stud Health Technol Inform. 2017;245:432-436.

2] Ma X, Imai T, Shinohara E, Sakurai R, Kozaki K, Ohe K. A Semi-Automatic Framework to Identify Abnormal States in EHR Narratives. Stud Health Technol Inform. 2017;245:910-914.

3] Iwai S, Kawazoe Y, Imai T, Ohe K. Effects of Implementing a Tree Model of Diagnosis into a Bayesian Diagnostic Inference System. Stud Health Technol Inform. 2017;245:882-886.

4] Kozaki K, Yamagata Y, Mizoguchi R, Imai T, Ohe K. Disease Compass- a navigation system for disease knowledge based on ontology and linked data techniques. J Biomed Semantics. 2017 Jun 19;8(1):22. doi: 10.1186/s13326-017-0132-2.

5] 香川璃奈,河添悦昌,篠原恵美子,今井健,大江和彦,疾患横断的な e-Phenotyping 手法開発を目的とした各疾患の特徴の検討,医療情報学 37(Suppl.),2017,755-759.

- 6] 河添悦昌,香川璃奈,今井健,大江和彦,診療情報による Phenotyping の現状・限界,医療情報学 37(Suppl.),2017,169-172.
- 7] 大江和彦,医療における人工知能の活用と将来展望,日本腎臓学会誌,59 巻 7 号,1060-1063(2017.10)
- 8] 大江和彦,これからの医療における AI の活用と課題,医薬品情報学 19 巻 3 号, N1-N3(2017.11)
- 9] 倉沢央, 大江和彦,糖尿病診療における人工知能の活用と展望,糖尿病診療マスター 15 巻 12 号,1054-1059(2017.12)
- 10] 大江和彦,新しい医療技術 医療における ICT 活用のイノベーション,整形・災害外科(0387-4095)61 巻 1 号,91-95(2018.01)
- 11] 河添悦昌,大江和彦,AI と ICT が変える医療,腎臓内科・泌尿器科,7 巻 2 号,183-187(2018.02)
- 12] Ma X, Shinohara E, Han H, Ishii M, Imai T, Ohe K. Extracting Information on Lifestyle Issues from Clinical Narratives in EHR. 医療情報学 37(6), 313-321, 2018.
2. 学会発表
- 1] 三浦祥治, 杉山博一, 赤堀光希, 高野良治, Xiaojun Ma, 篠原恵美子, 韓浩, 土井俊祐, 今井健, 大江和彦. 意味解析技術を用いた診療ガイドラインからの推奨ルール抽出. 第 4 回医療情報学会・人工知能学会 AIM 合同研究会(東京), 医療情報学会・人工知能学会 AIM 合同研究会資料 SIG-AIMED-004-09, 2017.
- G. 知的財産権の出願・登録状況
1. 特許取得
なし
2. 実用新案登録
なし
3. その他
なし

- term2conceptIDs

[INPUT]: term = 滲出性中耳炎

[OUTPUT]: codes = 医薬同義.default.S05098

- conceptID2attributes

[INPUT]:

composite resource_name = 医薬同義.default

concept id = S05098

[OUTPUT]:

composite standard codes =NULL

parents = NULL

children = NULL

categories = 疾患

lead term = 滲出性中耳炎

synonym set = 滲出性中耳炎,漿液性中耳炎,浸出性中耳

炎,SOM,OME,,SECRETORY OTITIS MEDIA,CATARRHAL OTITIS

MEDIA,SEROUS OTITIS MEDIA,OTITIS MEDIA WITH EFFUSION

Inferred categories = 心身の状態

Others = 滲出性中耳カタル,カタル性中耳炎,中耳カタル (類似語)

医療言語データの汎用自動アノテーションシステムによる解析結果例

投入データ例：

慎重投与（次の患者には慎重に投与すること）1.大動脈弁狭窄，僧帽弁狭窄のある患者，肺高血圧のある患者〔血管拡張作用により重篤な血行動態の悪化を招くおそれがある.〕2.過度に血圧の低い患者〔更に血圧が低下するおそれがある.〕3.血液透析療法中の循環血液量減少を伴う高血圧患者〔過度に血圧が低下するおそれがある.〕4.重篤な腎機能障害のある患者〔急速な降圧等により腎機能が悪化するおそれがある.〕5.重篤な肝機能障害のある患者〔血中濃度が上昇することがある. また門脈圧が上昇するおそれがある.〕6.うっ血性心不全（特に高度の左室収縮機能障害）のある患者〔心不全が悪化するおそれがある.〕7.高齢者〔「高齢者への投与」の項参照〕

重要な基本的注意1.カルシウム拮抗剤の投与を急に中止したとき，症状が悪化した症例が報告されているので，本剤の休薬を要する場合は徐々に減量し，観察を十分に行うこと. また患者に医師の指示なしに服薬を中止しないように注意すること. 2.まれに過度の血圧低下を起こし，ショック症状や一過性の意識障害，脳梗塞があらわれることがあるので，そのような場合には投与を中止し，適切な処置を行うこと. 3.降圧作用に基づくめまい等があらわれることがあるので，高所作業，自動車の運転等危険を伴う機械を操作する際には注意させること.

医学用語の自動アノテーション

設定

慎重投与（次の患者には慎重に投与すること）1.大動脈弁狭窄，僧帽弁狭窄のある患者，肺高血圧のある患者〔血管拡張作用により重篤な血行動態の悪化を招くおそれがある.〕2.過度に血圧の低い患者〔更に血圧が低下するおそれがある.〕3.血液透析療法中の循環血液量減少を伴う高血圧患者〔過度に血圧が低下するおそれがある.〕4.重篤な腎機能障害のある患者〔急速な降圧等により腎機能が悪化するおそれがある.〕5.重篤な肝機能障害のある患者〔血中濃度が上昇することがある. また門脈圧が上昇するおそれがある.〕6.うっ血性心不全（特に高度の左室収縮機能障害）のある患者〔心不全が悪化するおそれがある.〕7.高齢者〔「高齢者への投与」の項参照〕

重要な基本的注意1.カルシウム拮抗剤の投与を急に中止したとき，症状が悪化した症例が報告されているので，本剤の休薬を要する場合は徐々に減量し，観察を十分に行うこと. また患者に医師の指示なしに服薬を中止しないように注意すること. 2.まれに過度の血圧低下を起こし，ショック症状や一過性の意識障害，脳梗塞があらわれることがあるので，そのような場合には投与を中止し，適切な処置を行うこと. 3.降圧作用に基づくめまい等があらわれることがあるので，高所作業，自動車の運転等危険を伴う機械を操作する際には注意させること.



慎重投与(次の患者には慎重に投与すること)1.大動脈弁狭窄,僧帽弁狭窄のある患者,肺高血圧のある患者[血管拡張作用により重篤な血行動態の悪化を招くおそれがある.]2.過度に血圧の低い患者[更に血圧が低下するおそれがある.]3.血液透析療法中の循環血液量減少を伴う高血圧患者[過度に血圧が低下するおそれがある.]4.重篤な腎機能障害のある患者[急速な降圧等により腎機能が悪化するおそれがある.]5.重篤な肝機能障害のある患者[血中濃度が上昇することがある.また門脈圧が上昇するおそれがある.]6.うっ血性心不全(特に高度の左室収縮機能障害)のある患者[心不全が悪化するおそれがある.]7.高齢者[「高齢者への投与」の項参照]重要な基本的注意1.カルシウム拮抗剤の投与を急に中止したとき,症状が悪化した症例が報告されているので,本剤の休薬を要する場合は徐々に減量し,観察を十分に行うこと.また患者に医師の指示なしに服薬を中止しないように注意すること.2.まれに過度の血圧低下を起こし,ショック症状や一過性の意識障害,脳梗塞があらわれることがあるので,そのような場合には投与を中止し,適切な処置を行うこと.3.降圧作用に基づくめまい等があらわれることがあるので,高所作業,自動車の運転等危険を伴う機械を操作する際には注意させること.

用語	リソース	テーブル	代表表記	コード体系	コード
患者	日本医学会医学用語辞典	日本医学会医学用語辞典	患者		
大動脈	解剖学用語	解剖学用語	大動脈	TA	A12.2.02.001
大動脈	日本医学会医学用語辞典	日本医学会医学用語辞典	大動脈		
大動脈	ICD10対応標準病名マスター	索引テーブル	大動脈	byomei_master_code	4232
大動脈	ICD10対応標準病名マスター	修飾語テーブル	大動脈	byomei_master_code	4232
大動脈弁	解剖学用語	解剖学用語	大動脈弁	TA	A12.1.04.012
大動脈弁	日本医学会医学用語辞典	日本医学会医学用語辞典	大動脈弁		
大動脈弁	LiLak	部位	大動脈弁	LiLak	T0000818
大動脈弁	ICD10対応標準病名マスター	索引テーブル	大動脈弁	byomei_master_code	3097
大動脈弁	ICD10対応標準病名マスター	修飾語テーブル	大動脈弁	byomei_master_code	3097
大動脈弁狭窄	日本医学会医学用語辞典	日本医学会医学用語辞典	大動脈弁狭窄		
大動脈弁狭窄	T辞書	医薬同義T辞書	大動脈弁狭窄	Tdic	S03547
大動脈弁狭窄	MedDRA/J	l_low_level_term_j	大動脈弁狭窄	MedDRA	10041974
大動脈弁狭窄	MedDRA/J	l_pref_term_j	大動脈弁狭窄	MedDRA	10002918
大動脈弁狭窄	ICD10対応標準病名マスター	索引テーブル	大動脈弁狭窄症	byomei_master_code	J37G

以下の画面省略

医療言語データの汎用自動アノテーションシステムのリソース設定画面

全載設定

1文字の用語も抽出する

略語集 (ver.0.1)

- カルテ & レセプト略語16000 (15064コード) (15064語)
- 心エコー検査に傾出する英単語 (324コード) (324語)

ICD (ver.10)

- 見出し (11082コード) (11082語)

医薬品HOTコードマスター (ver.2017年1月31日版)

- HOT13 (51382コード) (51382語)

Med annotator

看護実践用語標準マスター (ver.2016) 閉じる

- 看護観察編ver.3.1 (5674コード) (5674語)

臨床検査マスター (ver.250)

- 診療行為マスター (7163コード) (7163語)
- 分析物 (3219コード) (6732語)
- 結果識別 (固有) (3484コード) (5918語)
- 結果識別 (共通) (99コード) (99語)
- 識別 (1543コード) (3101語)
- 測定法 (342コード) (712語)
- 材料 (221コード) (442語)

手術・処置マスター (ver.20161208)

- 手術・処置名称テーブル (10344コード) (18227語)
- 患部テーブル (3コード) (3語)

症状・所見マスター<身体所見編> (ver.beta)

- 固定性 (4コード) (4語)
- 硬度 (4コード) (4語)
- PHYXAM-beta (3547コード) (17073語)
- 腫瘍形態 (6コード) (6語)
- 大きさ (14コード) (14語)
- 表面性状 (4コード) (4語)

MEID辞書 (ver.2005導入)

- prolog (22952コード) (329143語)

技術用語辞書PATRO (ver.20170112大江先生)

- 技術一般語 (246880コード) (389336語)
- 医療・バイオ (227288コード) (453743語)

解剖学用語 (ver.13)

- 解剖学用語 (8436コード) (9282語)

日本医学会医学用語辞典 (ver.V3当初部内限定)

- 日本医学会医学用語辞典 (76608コード) (76608語)

T辞書 (ver.2016年11月版)

- 医薬同義T辞書 (100765コード) (100765語)

JAPIC薬剤データベース (ver.2016年05月11日)

- 薬価と後発品 (21519コード) (21519語)
- info_all (21518コード) (54900語)
- japic_who_atc (22326コード) (44652語)

LiLak (ver.2)

- 病名 (27838コード) (27838語)
- 症状 (3286コード) (5282語)
- 部位 (1869コード) (1869語)

MedDRA/J (ver.17.1)

- l_hgt_pref_term (334コード) (334語)
- l_hgt_pref_term_j (334コード) (334語)
- l_hlt_pref_term (1720コード) (1720語)
- l_hlt_pref_term_j (1720コード) (1720語)
- l_low_level_term (7321コード) (7321語)
- l_low_level_term_j (66829コード) (66829語)
- l_pref_term (20808コード) (20808語)
- l_pref_term_j (20808コード) (20808語)
- l_soc_term (26コード) (26語)
- l_soc_term_j (26コード) (26語)

ICD10対応標準病名マスター (ver.400)

- 索引テーブル (102557コード) (102557語)
- 修飾語テーブル (2269コード) (2269語)
- 病名基本テーブル (25293コード) (25293語)

歯科病名マスター (ver.200)

- 歯科病名基本テーブル (3036コード) (3036語)
- 歯科索引テーブル (13197コード) (13197語)

標準表記（代表表記）	出現した用語	リソース											
		ICD	ICD10対応標準病名マスター	JAPIC薬剤データベース	LiLak	MedDRA/J	T辞書	手術・処置マスター	日本医学会医学用語辞典	症状・所見マスター<身体所見編>	看護実践用語標準マスター	臨床検査マスター	解剖学用語
うっ血	うっ血								1				
うっ血性	うっ血性		2										
うっ血性心不全	うっ血性心不全	1	3		1	2	1		1				
めまい	めまい		3		2		1		1				
カルシウム	カルシウム			2	1	1			1			2	
ショック	ショック		3		2	2			1				
ショック症状	ショック				1								
	ショック症状				1	1							
バイタルサイン	意識									1			
	意識障害									1			
	血圧									1			
一過性	一過性		2						1				
一過性の	一過性の								1				
一過性意識障害	一過性の意識障害		3		1	1							
上昇	上昇								1				
低下	低下								1				
低血圧	血圧低下				1								
作用	作用								1				
僧帽弁	僧帽弁		2		1				1				
僧帽弁狭窄	僧帽弁狭窄						1						
	狭窄,僧帽弁						1						
僧帽弁狭窄症	僧帽弁狭窄		1										
	狭窄,僧帽弁		1										
処置	処置								1				
動態	動態								1				
医師	医師								1				
収縮	収縮								1				
収縮機能障害	収縮機能障害					2							
右心不全症状	うっ血性心不全				1								
報告	報告								1				
大動脈	大動脈		2						1				1
大動脈弁	大動脈弁		2		1				1				1
大動脈弁狭窄	大動脈弁狭窄					2	1		1				
大動脈弁狭窄症	大動脈弁狭窄		1										
左室収縮機能障害	左室収縮機能障害					1							
左房室弁；僧帽弁	僧帽弁												1
循環	循環								1				
循環血液	循環血液								1				
循環血液量	循環血液量					2	1		1				
循環血液量減少	循環血液量減少						1						
心不全	心不全	1	3		1	3	1		1				
心不全症状	心不全				1								
急速	急速								1				
患者	患者								1				
悪化	悪化								1				
意識	意識								1				
意識障害	意識障害		3		2	1	1		1		1		
拡張	拡張								1				
拮抗	拮抗								1				
操作	操作								1				
梗塞	梗塞					2	1		1				
機械	機械								1				
機能	機能								1				
機能障害	機能障害								1				
注意	注意								1				
混濁	意識				1								
減量	減量								1				
濃度	濃度								1			1	
狭窄	狭窄								1				
症例	症例								1				
症状	症状		2						1				

療法	療法							1					
眩暈	めまい			1									
肝機能	肝機能							1					
肝機能異常	肝機能障害			1									
肝機能障害	肝機能障害		3	2	1	1							
肺高血圧	肺高血圧						1			1			
肺高血圧症	肺高血圧		1										
脳梗塞	脳梗塞	1	3	1	2	1			1				
腎機能	腎機能									1			
腎機能低下	腎機能障害		1										
腎機能障害	腎機能障害			1	2	1				1			
自動車	自動車									1			
血;血液	血液												1
血;血液/血[の];血液[の]	血液												1
血中濃度	血中濃度						1			1			
血圧	血圧			1	2	1				1		1	
血圧低下	血圧が低下			1									
	血圧低下			1	2	1							
血液	血液		2							1			1
血液透析	血液透析					2	1	1		1			
血液量	血液量									1			
血液量減少	血液量減少		3	1		1							
血管	血管		2	1						1		1	1
血管拡張	血管拡張			1	2	1				1			
血行	血行									1			
観察	観察									1			
透析	透析					2	1			1			
過度	過度		2										
門脈	門脈		2							1			
門脈圧	門脈圧									1			
門脈：門静脈；肝門脈	門脈												1
降圧	降圧						1						
障害	障害									1			
高度	高度		2							1			
高所	高所									1			
高血圧	高血圧			1	2	1				1			
高血圧の	高血圧の									1			
高血圧症	高血圧		1										
高齢	高齢						1			1			
高齢者	高齢者						1			1			
カルシウム拮抗剤	カルシウム拮抗剤						1						
ショック	ショック						1						
ショック症状	ショック症状						1						

Ⅲ. 研究成果の刊行に関する一覧表

雑 誌

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
Kagawa R, Kawazoe Y, Shinohara E, <u>Imai T</u> , <u>Ohe K</u>	he Impact of “Possible Patients” on Phenotyping Algorithms: Electronic Phenotype Algorithms Can Only Be Reproduced by Sharing Detailed Annotation Criteria	Stud Health Technol Inform.	2017;24 5	432-436	2017
Ma X, <u>Imai T</u> , Shinohara E, Sakurai R, <u>Kozaki K</u> , <u>Ohe K</u>	A Semi-Automatic Framework to Identify Abnormal States in EHR Narratives	Stud Health Technol Inform.	2017;24 5	910-914	2017
wai S, Kawazoe Y, <u>Imai T</u> , <u>Ohe K</u>	Effects of Implementing a Tree Model of Diagnosis into a Bayesian Diagnostic Inference System	Stud Health Technol Inform.	2017;24 5	882-886	2017
<u>Kozaki K</u> , Yamagata Y, Mizoguchi R, <u>Imai T</u> , <u>Ohe K</u>	Disease Compass- a navigation system for disease knowledge based on ontology and linked data techniques	J Biomed Semantics	8(1)	22	2017
香川璃奈,河添 悦昌,篠原恵美 子,今井健,大江 和彦	疾患横断的な e-Phenotyping 手 法開発を目的とした各疾患の特 徴の検討	医療情報学	37(Suppl)	755-759	2017
河添悦昌,香川 璃奈,今井健,大 <u>江和彦</u>	診療情報による Phenotyping の 現状・限界	医療情報学	37(Suppl)	169-172	2017
<u>大江和彦</u>	医療における人工知能の活用と 将来展望	日本腎臓学会誌	59 巻 7 号	1060- 1063	2017

<u>大江和彦</u>	これからの医療における AI の活用と課題	医薬品情報学	19 巻 3 号	N1-N3	2017
倉沢央, <u>大江和彦</u>	糖尿病診療における人工知能の活用と展望	糖尿病診療マスター	15 巻 12 号	1054-1059	2017
<u>大江和彦</u>	新しい医療技術 医療における ICT 活用のイノベーション	整形・災害外科	61 巻 1 号	91-95	2018
河添悦昌, <u>大江和彦</u>	AI と ICT が変える医療	腎臓内科・泌尿器科	7 巻 2 号	183-187	2018
Ma X, Shinohara E, Han H, Ishii M, <u>Imai T</u> , Ohe K	Extracting Information on Lifestyle Issues from Clinical Narratives in EHR	医療情報学	37(6)	313-321	2018