

# 情報技術を医療・看護に適応する技術と教育方法 米国の Informatics Nurse の養成課程と実践 — 2019 年度在外研究報告 —

稲垣聡<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 神戸市看護大学 基盤看護学領域 基礎看護学分野

キーワード：看護情報学、情報担当看護師、Chief Nursing Informatics Officer

## Technology and Educational Methods for Applying Information Technology to Nursing: Role and Responsibilities of Informatics Nurses in the United States

Satoshi Inagaki<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Kobe City College of Nursing

Key Words: Nursing Informatics, Informatics Nurse, Chief Nursing Informatics Officer

### はじめに

2019 年度在外研究員として、当学と学術協定を結んでいるワシントン大学看護学部にて、研修の機会を得た。在外研究の期間を通じて、米国における Informatics Nurse の役割や養成課程について知見を得たため、本稿では以下の内容について報告する。

1. 在外研究の概要
2. Informatics Nurse の役割と養成課程
3. Informatics Nurse Specialist の活動の実際
4. 日本の情報担当看護師の課題

### 1. 在外研究の概要

#### 1) 在外研究の背景

情報通信技術（IT）の発展は目覚ましく、医療分野においても IT の活用が進められてきた。厚生労働省によると、400 床以上の病院においては電子カルテの導入率は 9 割を超え（厚生労働省, 2020）、すでに IT を医療・看護に活用することが当たり前の時代になったと言える。さらに、内閣府は、超高齢社会における医療の質の確保や医療費増加の抑制などの課題と向き合うために、診療情報の効率的収集、ビッグデータの基盤構築、AI によるデータ解析技術を基盤とした診療補助システム「AI ホスピタル」の導入を構想しており、今後さらに高度な IT の活用が期待されている。一方で、我が国では、諸外国の

Informatics Nurse のように、臨床で看護情報を扱う専門職種の教育過程や資格認定が整備されていない。また、大学院教育には、看護情報学の教育過程はあるものの、看護情報学専攻の修了時のコンピテンシーについては合意が得られていない。そのため、臨床現場で看護情報を担当する看護師は、それぞれの施設で独自の役割や責任を担っており（稲垣, 2020）、看護情報の専門家としての役割が定義されていない。看護師が患者に最も近い医療専門職であることを考えると、看護記録のデータが、AI ホスピタルの実現に大きなインパクトを与えることは明らかである。今後、より高度に、かつ効果的に IT を活用するためには、我が国においても看護情報を取り扱う看護師の教育過程を整備する必要があると考えられる。そのため筆者は、米国の Informatics Nurse から知見を得て、情報を整理することで、我が国の看護情報を担当する看護師の役割や課題の明確化に寄与できると考えた。

#### 2) 在外研究の目的

(1) 米国の Informatics Nurse の専門教育課程のカリキュラム構成および教育方法を知る。

(2) Informatics Nurse のコンピテンシーと役割を理解する。

#### 3) 在外研究の方法

(1) 受け入れ期間・研究期間（渡航期間）

・研修期間：2020 年 1 月 6 日（月）～ 3 月 16 日（月）

・渡航期間：2020 年 1 月 5 日（日）～ 3 月 17 日（火）

(2) 受け入れ機関

University of Washington School of Nursing, Biobehavioral Nursing and Health Informatics

受け入れ機関では、Dr. Donna Berry がメンターとして研修全体をコーディネートして下さった。

### (3) 活動内容（研修内容）

- ・看護情報学のゼミナールに参加する。
- ・看護情報学に関する文献検索をする。
- ・Clinical Informatics & Patient-Centered Technologies プログラム（CIPCT：医学部と看護学部からなる医療情報専攻科の修士課程）のカリキュラム構成について専攻長にインタビューする。
- ・CIPCT の授業や看護学部での情報活用に関する授業に参加し、教授内容を知る。
- ・Informatics Nurse Specialist にインタビューする。

## 2. Informatics Nurse の役割と養成課程

以下に、看護情報学や情報担当看護師に関して、研修で受けた説明に関連文献を補足して報告する。

### 1) 看護情報学

アメリカ看護師協会（以下 ANA）は、Nursing Informatics（看護情報学）を「看護実践におけるデータ、情報、知識、そして知恵を管理しコミュニケーションするために看護学、コンピュータ科学およびデータ科学を統合する専門分野（著者訳）」（ANA, 2015, p.1）と定義している。この定義は世界医療情報管理システム協会（以下 HIMSS）による用語の定義集にも引用されており（HIMSS, 2020a）、全世界で共通した定義と言える。

### 2) 情報担当看護師

ANA は、看護情報学の定義に加えて、情報担当看護師の役割を「看護師、消費者、患者、医療チーム、その他利害関係者が、望ましい結果を得るために、情報基盤、情報処理、および情報技術を活用して、意思決定をサポートする（著者訳）」（ANA, 2015, p.2）と説明している。ANA は、上記のような役割を果たす看護師を Informatics Nurse や Informatics Nurse Specialist と呼んでいる。一方で、臨床現場の Informatics Nurse らの肩書き（Job title）は、Nursing Informatics Specialist、Clinical Analyst、Manager of Clinical Informatics など施設によって様々である（HIMSS, 2018）。なお、Informatics Nurse や Informatics Nurse Specialist を包括する適切な日本語訳がないため、本稿では両者を包

括する場合、情報担当看護師（稲垣, 2020）と呼称する。

### (1) 情報担当看護師の役割

情報担当看護師の役割と責任は、上記に挙げた ANA の他にも、複数の文献で紹介されているが、本稿では The Technology Informatics Guiding Education Reform Initiative（以下 TIGER）、HIMSS の 2 団体から提供される資料に絞って説明する。

#### ① The TIGER Initiative

TIGER は、看護情報学に関する教育環境の整備、人材育成、専門家のコミュニティ開発を目的として、2006 年に立ち上げられた。TIGER には 29 か国から専門家が集まり、看護情報学に関する教育内容の調査や情報担当看護師の職務に関する調査を行っている。このような調査を経て、医療情報学教育に関する国際的な推奨事項を提唱している（Sensmeier et al., 2017）。表 1 に TIGER の調査（Hübner et al., 2018）にて説明された情報担当看護師の 5 つの役割を示した。役割は「臨床看護」、「クオリティマネジメント」、「多職種間の調整」、「看護管理」、「看護情報管理」の 5 つの領域で説明されており、単に IT システムを導入するのではなく、クオリティマネジメントや多職種間連携などの職務を範囲としていることがわかる。

表 1. 情報担当看護師の役割（Hübner の許可を得て掲載）

領域	例
臨床看護	ケア計画 臨床的推論（看護過程）
クオリティ マネジメント	既存の QI 項目を取得し、分析し、解釈 新しい QI 項目を開発 統計分析 データウェアハウスの使用 エビデンスに基づいた新しい安全な患者ケア対策の導入や、 クリニカルパスを開発
多職種間の調整	治療と退院の調整などに関する多職種間の調整 知識の共有をする さまざまな用語について学び、それらを理解する 多職種間でのケースカンファレンスを開催したり、参加する
看護管理	スタッフマネジメントおよびシフト作成を含む病棟/ユニット管理 資源計画と割り当て 管理/ガバナンス 統計および報告 IT 活用を含む組織の戦略の開発
看護情報管理	新しい IT システムの選択と導入 現在の IT システムの効果の最大化 臨床のワークフローに合わせたシステムのカスタマイズ システムの使用に合わせた臨床のワークフローの最適化 臨床の主要な専門家に向けたトレーニング 情報管理責任者および看護部長とのコミュニケーション

## ② HIMSS の勤務実態調査

HIMSS は 2004 年より、情報担当看護師に関する機能、役割、責任、待遇などについて理解を深めるために、継続的な勤務実態調査（Workforce Survey）を実施している。図 1 に 2011 年より 2020 年の調査結果を併せて示した。図 1 に示したように、半数以上の情報担当看護師は、システム導入やシステム開発の役割を担っている。そして、約 2 割の情報担当看護師は、医療の質への取り組みや、規定の整備などの役割を担っている。

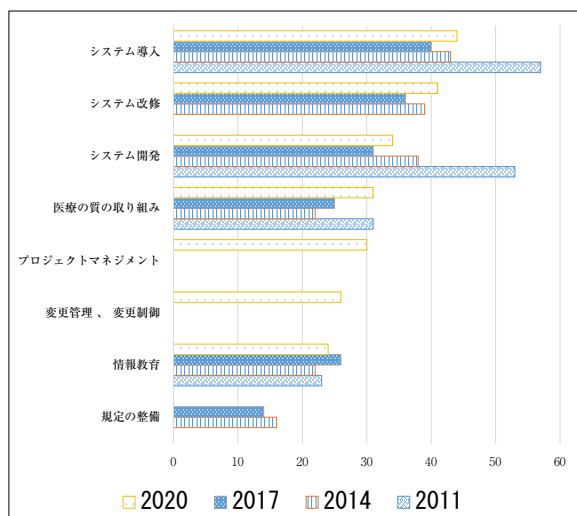


図 1. 情報担当看護師の役割 (HIMSS の許可を得て掲載)

## (2) 情報担当看護師の養成課程

上述した役割を担うためには、一般の看護師の知識や技術に加え、情報科学に特化した能力を身につける必要があると考えられる。しかしながら、HIMSS の調査によると、情報科学に関する教育を受けてから、情報担当看護師の業務に就く人は全体の 3 割に満たない。業務に就いてからも、約 3 割の看護師は On-the-Job Training 以外の教育・研修を受けていない (HIMSS, 2018)。この理由について、情報担当看護師に資格制度はあるものの業務独占でないことが影響しているとメンターからの説明を受けた。以下に、情報担当看護師の養成課程について学んだことを説明する。

### ① Informatics Nurse の養成

米国では情報活用に関心を持ち、情報活用の経験を有する看護師を Informatics Nurse と呼んでおり、特別な学習過程や資格所持を必要としていない。そのため、Informatics Nurse を養成するためのだけの養成課程はな

い。ただし、看護学の学位を持つ全ての看護師が、情報科学の知識やスキルを身につけられるように、Quality and Safety Education for Nurses (以下 QSEN) が提唱する看護学の学士課程のコアコンピテンシーに情報科学が組み込まれている (Cronenwett et al., 2007)。表 2 に QSEN が提唱する学士過程で習得すべき情報科学のコンピテンシーを示す。ワシントン大学の看護学部では、学部教育初期段階で IBM Micromedex などを活用できるレファレンス能力を身につけ、技術演習で活用していた。さらに、Quality Improvement, Patient Safety, and Informatics という必修科目では、医療安全やワークフロー改善について学んだ後に、医療の質を向上するためにどのように情報を活用できるかを学んでいた。

表 2. QSEN が提唱する学士過程で習得すべき情報科学のコンピテンシー (著者訳)

知識 Knowledge	スキル Skills	態度 Attitude
安全な患者ケアに情報とテクノロジーのスキルが不可欠である理由を説明できる	ケアを提供する前に、ケアの場で情報がどのように管理されているかについての教育を求めることができる 安全なケアに、テクノロジーと情報管理ツールを活用できる	すべての医療専門家に、情報技術の生涯学習を求められる必要性を理解している
患者ケアのために必要な情報がどこをデータベースから選びとることができる 様々な通信技術の利点と限界を知り、それらが医療の質や安全性に与える影響を比較できる	電子カルテを操作できる 電子カルテに患者記録を書いたり、患者ケア計画や立案できる 患者ケアを調整するために通信技術を活用できる	テクノロジーが、意思決定やエラー防止、ケアの調整に役立つことを知っている 電子カルテで保護された情報の機密性を保証できる
テクノロジーと情報管理が患者ケアの質と安全性にどのように関連しているかの例を挙げて説明できる コンピューター、データベース、その他のテクノロジーが、患者ケアに効果的なツールとなるために必要時間、労力、スキルを知っている	意思決定支援とアラートに適切に応じることができる 情報管理ツールを使用して、ケアの結果をモニターできる ヘルスケアに関する情報を、質の高い電子媒体から使用できる	患者ケアを支援するために情報技術の設計・選択・実装・評価に看護師の間関わることを意味を見出すことができる

### ② Informatics Nurse Specialist の養成

Informatics Nurse Specialist は、修士以上の学位を有し、看護学および情報科学に関して十分な知識を備えた看護師を指す。アメリカ看護大学協会 (以下 AACN) は、特定分野の看護師を養成するための修士過程の一つに看護情報学のコースを挙げ (AACN, 2011)、学ぶべき内容を示している (③項を参照)。また、ANA も Nursing informatics : scope and standards of practice にて、Informatics Nurse Specialist のコンピテンシーとして、看護情報学の修士課程終了時のコンピテンシーを示している (ANA, 2015)。さらに、看護情報学に関しての専門性を

追求する場合、ミネソタ大学など、複数の大学で Doctor of Nursing Practice (以下 DNP) 過程で看護情報学分野を専攻することができ、より高度な教育を受けることができる。

#### ③ アメリカ看護大学協会が定める修士教育の要件

AACN は、修士課程で学ぶすべての看護師が身につけるべき知識と技術として、修士課程教育の必須要件を提唱している(表3を参照)。その一つに「情報科学とヘルスケアテクノロジー」という項があり、患者ケアに関するテクノロジーを十分に活用できることや、コミュニケーションツールを活用できることを看護学修士の要件としている(AACN, 2011)。この要件は、修士課程で学ぶすべての看護師に向けられたものであるため、看護情報学を専門に学ぶ看護師が身につけるべき知識や技術であることは言うまでもない。

表3. 看護学修士課程で学ぶ情報科学とヘルスケアテクノロジーの要件

1	安全な診療環境をサポートし、患者の安全性、費用対効果、および健康に関するアウトカムを最適化するために、現在および将来の技術を分析する
2	最新の通信技術、情報システム、および統計的原理を用いて、結果データを評価し、リスクを軽減し、健康に関するアウトカムを改善するための方略を策定する
3	医療技術および情報技術の使用に関する倫理原則および基準を組み込んだポリシーを策定する
4	患者ケアの記録や、患者アウトカムを改善するための技術を調整するために、適切な監督と指導を行う
5	情報通信技術、情報リソース、学習の原則を活用して、患者や関係者に情報提供する
6	ケア環境で現在および将来のテクノロジーを使用して、自他ともに生涯学習を支援する

#### ④ ワシントン大学の CIPCT のカリキュラム

看護学部と医学部が共同で開講する CIPCT は、看護師や医師だけでなく、あらゆる医療職を学生として受け入れる修士課程である。CIPCT では、患者ケアの改善のために、情報技術・データを活用する方法を学ぶ。CIPCT の専攻長に尋ねると、Informatics Nurse は実践現場で様々な職種と関わりを持つため、在学中から多職種の視点に触れることが重要であり、看護情報単独のプログラムよりも実践的な学びを得ることができると述べていた。

カリキュラムの特徴は、前述のように、看護職以外の学

生を受け入れているため、ANA のコンピテンシーモデルではなく、米国医療情報学協会 (AMIA) の応用医療情報学の修士課程カリキュラムのためのコンピテンシーモデル (Valenta et al., 2018) を適用していることである。このコースは、社会人学生を対象としており、受講している学生は医療機関で働く医療専門職である。この学生像を活用し、授業の一環で、各々の所属機関の情報管理責任者にインタビューをすることや、実際のワークフロー改善のために情報技術やデータを活用する方法を職場の上司にプレゼンテーションするなど、実践的な教育内容が含まれていた。

#### (3) 資格認定制度

米国看護師資格センター (ANCC) は、2 年以上の看護経験を経験を有し、過去 3 年間に 2000 時間以上の看護情報の実践経験があることなどの要件を満たし、試験に合格した看護師を看護情報認定看護師 (RN-BC) と認定している。これは、情報担当看護師となるための必須条件ではないため、米国の情報担当看護師の RN-BC 保有率は 3 割程度である (HIMSS, 2020b)。RN-BC 以外の資格認定として、HIMSS が認定する CPHIMS (The Certified Professional in Healthcare Information and Management Systems) やアメリカ医療情報学会が認定する AHIC (AMIA Health Informatics Certification) などの医療情報学の認定資格を選択する看護師もあり、情報担当看護師の約半数は何らかの認定資格を有すると報告されている (HIMSS, 2020b)。

### 3. Informatics Nurse Specialist の活動の実際

研修中に、University of Washington Medical Center (UW Medicine) の Chief Nursing Informatics Officer (以下 CNIO) の Kelly Summers 氏にインタビューをする機会を得た。以下に、インタビュー内容を抜粋し、本人の承諾を得られた事項を報告する。

#### 1) UW Medicine の IT サービス

UW Medicine はシアトル市内に 3 つの病院を構え、約 120 のクリニックを擁する。病院情報システムはこれらの病院・クリニックで連携されている。これらのシステムおよび IT インフラの導入、運営、管理、評価を行うのが IT サービス部門である。IT サービス部門では約 600 人のスタッフが働いており、CNIO を含め 16 名の Informatics Nurse Specialist (院内での呼称は clinical analyst) が専属で従事している。



## 2) Chief Nursing Informatics Officer とは

一般的に CNIO は、Informatics Nurse Specialist の管理者であり、リーダーシップ、IT 活用、医療安全、情報教育、規定作成に関する事項を統括する責任者である。彼女は、20 年の Informatics Nurse Specialist としての経験と、DNP 過程で看護情報学を学んだ知識を携え、この役割に就いている。

UW Medicine の CNIO は、IT サービス部門を管理する最高責任者の一人である。ここで注目したいのが、CNIO は看護の専門職でありながら、看護部に属するのではなく、IT サービス部門に属していることである。UW Medicine の CNIO は、医療提供体制における情報技術の効果的な使用を促すことで医療安全を向上する役割と、医療提供体制に関する戦略を練り、実現に向けた調整役割の 2 つの役割を担っている。なお、CNIO は看護部長と同等の役職とみなされており、3 病院の看護部長との幹部会議にも参加している。この会議で、各病院の課題、取り組み状況などを知り、IT サービス部門として医療・看護の質向上に資する情報を収集している。

## 3) UW Medicine における Informatics Nurse Specialist の役割

Informatics Nurse Specialist の役割は、病院組織の内部にいるコンサルタントとして、医療の質を向上させることだと、Summers 氏は自身の考えを述べた。彼女は、日々の業務の 2 割程度が電子カルテの導入や更新などの情報技術に関することであり、8 割程度を占める業務はケアプロセスに関することだと語った。

### (1) Informatics Nurse Specialist の介入方法

Informatics Nurse Specialist は、現場のスタッフと共にケアプロセスの改善を話し合う際に、以下のプロセスでプロジェクトの進行を提案すると述べた。

- ① 問題となりうる事項を検出する。潜在的な問題は、電子カルテデータから抽出されることも、現場からの相談から抽出されることもある。
- ② 問題を明確にする。
- ③ 問題をどのように評価するか、測定基準は何か、基準となる測定値をどのように設定するかについて合意する。
- ④ 改善策を立て、実行する。
- ⑤ 改善策を講じた後に、再度測定する。

彼女は、臨床現場のケアプロセスを改善するために、テ

クノロジーの活用や導入が必要になる場合もあるが、そうではない場合も多いということを強調した。IT サービス部門の責任として、看護師や患者が正しい意思決定ができるようにシステム環境を整えることの重要性を認識しているが、IT を活用すれば現場が改善するという前提を疑う必要があると述べた。

### (2) Informatics Nurse Specialist の実践例

集中ケア領域の一部のスタッフは、人工呼吸器関連肺炎の発生率が高いことを問題として捉えており、口腔ケアの方法を変えることで、肺炎の発症率が下がることを確信していた。しかし、部署のメンバー間で新たな口腔ケアの方法を定着させることに苦労していたため、Informatics Nurse Specialist に相談した。Informatics Nurse Specialist は、当該部署の電子カルテデータを用いて、口腔ケアの方法と肺炎発生率の関係について分析結果を報告し、スタッフの関心を引いた。その後、スタッフに新たな口腔ケアの方法を指導する機会を作り、指導の前後のデータを比較する調査を先導した。その結果、新たな口腔ケアの方法は定着し、肺炎の発生率が減少した。

これは、Informatics Nurse Specialist がデータ活用や多職種調整のスキルを活用し、当該病棟のケアプロセスの改善に貢献した事例である。このように当該スタッフの間に立ち、コミュニケーションを媒介することで患者ケアの向上につなげていると語っていた。

### 4) 電子カルテデータの活用の展望について

Summers 氏は、Informatics Nurse Specialist の電子カルテのデータ活用状況について課題があると述べた。この要因として、彼らのデータ分析スキルと業務範囲を指摘した。UW Medicine の IT サービス部門には、データ分析を専門で行うデータ分析係 (The analytics group) があるため、データ分析は Informatics Nurse Specialist の業務範囲ではない。Informatics Nurse Specialist は、臨床の専門家としての側面も持つため、得られたデータの臨床的意義を考察できるという点で看護師としての価値を発揮しているが、データ分析のスキルは専門家に及ばない部分があると語った。しかし今後の展望として、Informatics Nurse Specialist が、患者から得られるデータセットをデザインし、自らデータ分析を行うことによって、さらなるケアの質の向上が期待できると述べた。このためにも、臨床現場で働く各々の Informatics Nurse Specialist が、看護情報学の教育課程を決定するプロセ

スに参加することが必要だと語った。そうすることで、データ分析など臨床で求められる知識やスキルを学習過程で獲得できるようになることが期待できると述べ、学術的な交流会への参加の重要性を訴えた。

#### 5) これからの Informatics Nurse Specialist の教育について

今後の Informatics Nurse Specialist の教育に関して、Summers 氏は以下のように述べた。Informatics Nurse Specialist には、データサイエンスやワークプロセスエンジニアのような役割が新たに期待されている。情報科学の分野は、学ぶべき事項を具体的に定義している間に、学ぶ内容が時代遅れになるような転換の早い分野である。そのため、医療情報の動向だけでなく、テクノロジー業界の動向にも目を配り、最新のツールや考え方をいかに臨床現場に活用できるかということを取組み、学び続けることが必要だと述べた。こうした能力を培うことができる教育課程のデザインが必要だと語った。

#### 4. 日本の情報担当看護師の課題

筆者は、自身の情報担当看護師としての経験と比較して、UW Medicine の IT サービスへの看護人員の配置数に差があると感じた。筆者が病棟業務の傍ら 1 名で行っていた医療・看護の質向上に向けた活動は 16 人の専任看護師によって行われていた。Summers 氏は 200 床規模の一般の病院では 3 名程度の Informatics Nurse が IT サービスの部門に専任していると説明した。このように人数配置が手厚くなる理由として、米国を含む諸外国では、Informatics Nurse の役割が明確に定義されており (Hübner et al., 2018)、情報担当看護師を配置することの重要性が示されている (Nagle et al., 2017) からであると筆者は考えている。日本では、情報担当看護師の活動実態や効用に関する知見は見当たらない。そのため、看護師から得た情報を有効活用することが、医療・看護の質を改善する可能性があることが示せていない。我が国でも、情報担当看護師の実践が、どのように患者ケアの質向上や医療アウトカムの改善に貢献しているかについて明らかにする必要があるだろう。このような基礎的な調査を積み重ねることで、情報担当看護師の役割の定着と地位の確立、および教育課程におけるコンピテンシーの合意が得られるのだと考えられる。そのためにも、日本医療情報学会看護部会と協同して、日本の情報担当看護師の活動内

容・活動成果の調査に向けたワーキンググループを立ち上げる必要があると考える。

#### おわりに

今回の在外研究を通じて、日米の情報担当看護師は、情報を活用することで患者ケアの質を向上するという点で共通していると感じた。しかしながら、諸外国に比べ日本は、情報担当看護師配置による効果を示すという点で遅れがあるため、専門職としての業務内容の整理、コンピテンシーの整備に至っていないのだと考えた。このような課題の解決に向けて、日本の情報担当看護師同士が意見交換する機会を設け、Summer さんが語ったように日々の実践からどのように医療・看護ケアの質を向上させているのか実践とエビデンスを蓄積していく必要がある。筆者も経験者の一人として、エビデンスの積み上げとワーキンググループの設立に貢献していきたい。

なお、本研究は平成 31 年度神戸市在外研修制度により実施した。利益相反の申請基準を満たすものはない。

#### 謝辞

The authors would like to express his high appreciation to all the faculty and staff at the University of Washington School of Nursing. Particular thanks go to Dr. Donna Berry for her support as a mentor; Dr. Berry coordinated the entire training process, which was a rich learning experience. Acknowledgement also goes to Kelly R. Summers. Learning from the interview was the major impact of this training.

最後になりましたが、在外研究を支えてくださった本学教員・職員の皆さまに感謝申し上げます。特に基礎看護学分野の教員の皆さまには、授業開講期間中にも関わらず、快く在外研究に送り出していただきましたことを、心から感謝いたします。在外研究での学びを、今後の教育・研究活動に活かしていきたいと考えています。

## 参考文献

- American Association of Colleges of Nursing. (2011). The Essentials of Master's Education in Nursing. 2021 年 4 月 7 日 閲 覧 . <https://www.aacnnursing.org/Portals/42/Publications/MastersEssentials11.pdf>
- American Nurses Association. (2015). Nursing informatics : scope and standards of practice (Second edition). Silver Spring, Maryland: American Nurses Association.
- Cronenwett, L., Sherwood, G., Barnsteiner, J., et al. (2007). Quality and Safety Education for Nurses. *Nurs Outlook*, 55(3), 122-131. doi:10.1016/j.outlook.2007.02.006
- HIMSS. (2018). HIMSS 2017 Nursing Informatics Workforce Survey. 2021 年 4 月 7 日 閲 覧 . <https://www.himss.org/sites/hde/files/d7/2017-nursing-informatics-workforce-full-report.pdf>
- HIMSS. (2020a). HIMSS TIGER Interprofessional Community Global Informatics Definitions. Retrieved from <https://www.himss.org/resources/tiger-informatics-definitions>
- HIMSS. (2020b). HIMSS 2020 Nursing Informatics Workforce Survey. 2021 年 4 月 7 日 閲 覧 . <https://www.himss.org/resources/himss-nursing-informatics-workforce-survey>
- Hübner, U., Shaw, T., Thye, J., et al. (2018). Technology Informatics Guiding Education Reform – TIGER. *Methods of Information in Medicine*, 57(S 01), e30-e42. doi:10.3414/me17-01-0155
- 稲垣聡. (2020). 臨床看護専門家に関する国内文献検討. *日本医療情報学会看護学術大会論文集*, 21 (1), 99-102.
- 厚生労働省. (2020). 医療分野の情報化の推進について. [https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou\\_iryuu/iryuu/johoka/index.html](https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/iryuu/johoka/index.html)
- Nagle, L. M., Sermeus, W., & Junger, A. (2017). Evolving Role of the Nursing Informatics Specialist. *Studies in health technology and informatics*, 232, 212-221.
- Sensmeier, J., Anderson, C., & Shaw, T. (2017). International Evolution of TIGER Informatics Competencies. *Stud Health Technol Inform*, 232, 69-76.
- Valenta, A. L., Berner, E. S., Boren, S. A., et al. (2018). AMIA Board White Paper: AMIA 2017 core competencies for applied health informatics education at the master's degree level. *Journal of the American Medical Informatics Association : JAMIA*, 25(12), 1657-1668.