

北里大学保健衛生専門学院紀要

KITASATO DAIGAKU HOKEN-EISEI-SENMONGAKUIN KIYO

第 23 卷

地域医療改革に対する住民の評価

ー地域医療改革 2 年経過後の新潟県魚沼圏域の事例ー

加藤 英一（北里大学保健衛生専門学院 非常勤講師）他

地域医療の改革に対する南魚沼市民の集合の意識構造

ーファジィ集合による分析ー

加藤 英一（北里大学保健衛生専門学院 非常勤講師）

寄生虫卵の鑑別とその周辺

ー虫卵の特徴と夾雑物との区別ー

小林 浩二（北里大学保健衛生専門学院 臨床検査技師養成科）他

当院における臨床検査技師のハートチームへの関わり

齋藤 千恵（亀田メディカルセンター 臨床検査室）

臨床検査技師に必要な統計学について（第 5 報）

小林 浩二（北里大学保健衛生専門学院 臨床検査技師養成科）他

KITASATO JUNIOR COLLEGE
OF HEALTH AND HYGIENIC SCIENCES

Vol. 23

2018

北里大学保健衛生専門学院紀要
第 23 巻 2018（平成 30）年
目 次

〔原著論文〕

地域医療改革に対する住民の評価ー地域医療改革 2 年経過後の新潟県魚沼圏域の事例ー …… 1
加藤 英一（北里大学保健衛生専門学院 非常勤講師） 他

地域医療の改革に対する南魚沼市民の集合の意識構造ーファジィ集合による分析ー ……13
加藤 英一（北里大学保健衛生専門学院 非常勤講師）

寄生虫卵の鑑別とその周辺ー虫卵の特徴と夾雑物との区別ー ……25
小林 浩二（北里大学保健衛生専門学院 臨床検査技師養成科） 他

〔短 報〕

当院における臨床検査技師のハートチームへの関わり ……37
齋藤 千恵（亀田メディカルセンター 臨床検査室）

〔活動報告〕

臨床検査技師に必要な統計学について（第 5 報） ……43
小林 浩二（北里大学保健衛生専門学院 臨床検査技師養成科） 他

〔雑 報〕

作成基準・執筆要領 ……51

〔編集後記〕

小林 健司（学術委員会委員長） ……55

KITASATO DAIGAKU HOKEN-EISEI-SENMONGAKUIN KIYO

Vol.23

2018

Contents

[Original Article]

Evaluation of the residents for the restructure of community health system

- The restructure in Uonuma, Niigata prefecture after 2 years-

Eiichi KATO et al. (Part-time lecturer at Kitasato Junior College of Health and Hygienic Sciences)

The structure of collective representation for restructuring the community health care system in Uonuma area, Niigata prefecture

Eiichi KATO (Part-time lecturer at Kitasato Junior College of Health and Hygienic Sciences)

Identification of parasite eggs, and its information

Koji KOBAYASHI et al. (Department of Medical Technology, Kitasato Junior College of Health and Hygienic Sciences)

[Short Communication]

Involvement in the Heart team of clinical laboratory technicians in our hospital

Chie SAITO (Kameda Medical Center Clinical inspection unit)

[Activity Report]

Statistics required for a medical laboratory technologist (Part 5)

Koji KOBAYASHI et al. (Department of Medical Technology, Kitasato Junior College of Health and Hygienic Sciences)

[Information]

Instruction to Authors

Editor's postscript

Kenji KOBAYASHI (Editor-in-Chief, Chairperson of Scholarly Committee)

地域医療改革に対する住民の評価

－地域医療改革 2 年経過後の新潟県魚沼圏域の事例－

加藤 英一¹，渡辺 しき子²，佐藤 幸子¹

北里大学保健衛生専門学院 非常勤講師¹

〒949-7241 新潟県南魚沼市黒土新田 500 番

北里大学保健衛生専門学院 保健看護科²

〒949-7241 新潟県南魚沼市黒土新田 500 番

要旨：

新潟県は 2015 年から魚沼圏域における地域医療改革に取り組んでいる。これまでこの地における地域医療体制に関しては①3 次救急や高度医療は隣接する中越医療圏などに依存している、②医師不足が深刻な新潟県の中でも最も医師が少ない圏域である、③施設間で機能分担と連携ができていない、④周辺の病院が老朽化していることが指摘されていた。

これらの諸問題を解決するために、2015 年魚沼基幹病院の開院と共に地域の公立病院間の機能分担と連携、即ち基幹病院を中心としたネットワーク化を目指した地域医療の改革が進められている。

改革は 2 年を経過したが、その成果は現れているのであろうか。本調査研究は調査票を用いて、地域住民が今回の改革を如何に評価しているのかを探ってみた。

被調査者は魚沼市と南魚沼市在住者(20 歳以上、特別養護老人ホーム入所者は除く)1,500 人(内魚沼市 600 人と南魚沼市 900 人)とし郵送による留め置き法を用いた。返送された調査票は 714 票であり、回収率は 47.7%であった。

結果全体としては、住民の半数以上が魚沼圏域の医療改革に関して肯定的な評価をしている一方で、魚沼市と南魚沼市とではその評価に差異がみられた。魚沼市は南魚沼市に対して有意に評価が低いことが明らかとなった。

キーワード：

地域医療改革、住民の評価、魚沼市と南魚沼市

(投稿日：2018 年 4 月 27 日／受理日：2018 年 7 月 9 日)

1. 研究の背景

少子化及び高齢化が叫ばれて久しいが、2025年には「団塊世代」が全て75歳以上となり、日本の人口の1/3が65歳以上の高齢者、1/5が75歳以上の後期高齢者となることが予測されている。それに伴い疾病構造の変化と共に医療や介護を必要とする人の数が増加すると思われる。そこで今日将来の人口構造に対応した、医療提供体制の再構築が重大な課題となっている。

このような人口構造の変化を背景として、2014年6月には「地域における医療及び介護の総合的な確保を推進するための関係法律の整備等に関する法律」において、医療法の改正が行われた。これを受けて各自治体は、将来の医療提供体制を策定することとなり、そのひとつに新潟県の「新潟県地域医療構想」がある。

地域医療構想では、患者の状態に応じた質の高い医療を効率的に提供する体制を確保することが、その目的とされている。具体的には地域における病床の機能的分化及び連携の推進、医療資源の適切な投入、患者の早期居宅への復帰、退院後の生活を支える在宅医療及び介護サービスの充実が掲げられている。また地域医療構想では、高度急性期・急性期から、回復期、慢性期、在宅医療・介護に至るまで、一連のサービスが切れ目なく過不足なく提供される体制を確保することもその目的とされている。

新潟県には下越、新潟、県央、中越、魚沼、上越、佐渡の7つの2次医療圏が存在する。そこで地域医療構想もこの7つの医療圏ごとに、その内容が策定されている。特にこの中でも魚沼圏域の医療体制は医療資源（人材および医療施設）に関して、これまで下位に位置づけられていることから⁽¹⁾、2015年には魚沼基幹病院の開院と共に地域医療の改革が進められることになった。本稿ではこの魚沼圏域の地域医療改革について取り上げる。

2. 問題意識

魚沼圏域は魚沼市、南魚沼市、十日町市、津南町、湯沢町によって構成されている。この地における地域医療体制に関しては、以下の問題が指摘されてきた。①3次救急や高度医療は隣接する中越医療圏などに依存している。②医師不足が深刻な新潟県の中でも最も医師が少ない圏域である。③施設間で機能分担と連携ができていない。④周辺の病院が老朽化している⁽¹⁾。

これら魚沼圏域が抱えた地域医療の諸問題を解決するために、地域医療改革が行われている。2015年6月に地域医療改革の一環として救命救急および高度医療を担う、魚沼基幹病院がこの地に設立されるとともに、基幹病院を中心として既存の病院（五日町病院、県立十日町病院、斉藤記念病院、湯沢保健医療センター）及び新規開院の魚沼市立小出病院、南魚沼市民病院と規模を縮小した魚沼市立堀之内病院、南魚沼市立ゆきぐに大和病院がそのサテライト病院としてネットワーク化されるという地域医療の再編成とそれに伴う各病院の機能分担と相互協力が進められた。また医師不足の問題に対しては、新潟大学の協力を得て基幹病院をマグネット・ホスピタルとして機能させることとなった。

このように地域医療改革が始められて2年が経過したが、地域の住民は今回の改革に対して、如何なる評価をしているのであろうか。

3. 研究目的

2015 年に始まった魚沼圏域の地域医療改革に対して、2 年経過後に住民はそれを如何に評価しているのでしょうか。魚沼圏域の医療は良くなったと住民は考えているのでしょうか。この点を明らかにするのが研究の目的である。

またこの地域は面積が広く、人口が少なく、起伏が激しい丘陵地というのが特徴である。すると住民の意識もその居住地によって異なるのではないかとも思われる。

そこで本研究では上記の研究目的に加えて、魚沼市と南魚沼市の住民の地域医療改革に対する評価の比較も試みる。

4. 先行研究

まず先行研究とは言えないが、今回の地域医療改革に関して行政は『新潟県地域医療構想』の中で、「完結率は県内構想区域の中では 2 番目に低く、中越構想区域への流出が多い状況でしたが、魚沼基幹病院設置後、救急医療の完結率は高まっている」と言及しておりその有効性を評価している。また医師不足の課題に対しても「人口 10 万対医師数等も、県内構想区域の中で最も低い状況でしたが、構想区域内の再編や魚沼基幹病院開設の影響により変化」していると指摘している⁽¹⁾。

一方、学術的な先行研究として社会学の立場からは、地域医療に関する調査研究として既に様々なものが存在している。その主なものとして相澤は宮城県登米市⁽²⁾、小林は長野県武石村⁽³⁾、小松田は岩手県藤沢町⁽⁴⁾、永井は長野県小県郡武石村と長野県下伊那郡泰阜村および長野県上水内郡小川村⁽⁵⁾、関と大山は北海道檜山郡江差町と北海道標津郡中標津町⁽⁶⁾を各々調査研究対象としている。また小林と小縣は、本調査研究と同じ新潟県南魚沼市⁽⁷⁾を対象としている。

著者達は本研究に先行して、2015 年に南魚沼市の住民を対象とした調査を行っている⁽⁸⁾。調査は郵送法による、世帯を対象とした質問票を用いた計量調査である。被調査者は南魚沼市在住者（20 歳以上、特別養護老人ホーム入所者は除く）1,500 人とし、住所及び氏名は南魚沼市役所の職員が住民台帳から無作為に抽出した。返送された調査票は 799 票であり、回収率は 53.3%であった。本研究と関連する項目、即ち地理的要因に関しては、地域医療改革に対する評価において地域間の統計的な有意差を見出すことはできなかった。しかし通院をしている高齢層を対象を絞ると、そこでは統計的な有意差をみる事ができた。特に高齢者層の受療行動をみると、居住地と既存の各病院との繋がりが強く、地域医療改革によって通院する病院が変更となることもありその負担が懸念されていることが明らかとなった。

5. 研究方法

5.1 調査方法

本調査研究では、世帯を対象とした質問票を用いた計量調査を行った。被調査者は魚沼市と南魚沼市在住者（20 歳以上、特別養護老人ホーム入所者は除く）1,500 人（内魚沼市 600 人と南魚沼市 900 人）とし、住所及び氏名は魚沼市と南魚沼市の各々の市役所職員が住民台帳から無作為に抽出した。

調査票は各被調査者宛に 2017 年 2 月に郵送した（留め置き郵送法）。その際、封筒には依頼文、調査票、返信用封筒を同封し、宛名シールは市の職員が貼付し郵送した。返信先

は南魚沼市および魚沼市とし、南魚沼市職員および魚沼市職員が封筒から調査票を取り出したものを、研究者が受け取る方法により、個人が特定されないように配慮した。

調査票では、フェイスシートにおいて性別、年齢、家族構成、居住地等の設問を設けた。質問の大項目は問 1 から問 11 の 11 問で構成されており、その内問 1 から問 10 までは選択肢からの選択とし、問 11 は「現在、あなたやご家族が病気になったり、病院を受診したりすることで、困っていること、心配なこと、魚沼基幹病院の開院を含めた今回の地域医療改革に関することなど、ご自由にご意見をお聞かせください」と自由記述の回答とした。

5.2 調査回収結果

返送された調査票は 714 票であり、回収率は 47.7% であった。市別の回収率では、魚沼市が 54.2% (323 人)、南魚沼市が 43.3% (391 人) であり統計的な有意差はみられなかった。

回収された調査票の性別構成率は男性が 48.3% (344 人)、女性が 51.7% (370 人) である。また市別および性別では、魚沼市の男性が 47.7% (154 人)、女性が 52.3% (170 人) と南魚沼市の男性が 48.7% (190 人)、女性が 51.3% (200 人) となっている。ここでも 2 つの市の間に統計的な有意差はみられなかった。

回収された調査票の年代別構成は 20 代が 7.0% (50 人)、30 代が 9.7% (69 人)、40 代が 9.0% (64 人)、50 代が 15.2% (114 人)、60 代が 30.3% (214 人)、70 代が 20.0% (142 人)、80 代が 7.89% (56 人) であった。また市別および年代別構成では、魚沼市の 20 代が 6.6% (21 人)、30 代が 10.3% (33 人)、40 代が 9.1% (29 人)、50 代が 17.5% (57 人)、60 代が 29.7% (96 人)、70 代が 19.1% (62 人)、80 代が 7.8% (25 人)、そして南魚沼市の 20 代が 7.4% (29 人)、30 代が 9.2% (36 人)、40 代が 9.0% (35 人)、50 代が 14.9% (58 人)、60 代が 30.8% (121 人)、70 代が 20.8% (81 人)、80 代が 7.9% (31 人) となっている。ここでも 2 つの市の間に統計的な有意差はみられなかった。

回収された調査票の地区別の構成は、魚沼市では堀之内が 20.7% (67 人)、小出が 29.7% (96 人)、湯之谷が 13.0% (42 人)、広神が 25.4% (82 人)、守門が 8.0% (26 人)、入広瀬が 3.1% (10 人)、一方南魚沼市では東が 4.6% (18 人)、浦佐が 6.4% (25 人)、大崎が 3.8% (15 人)、藪神が 5.9% (23 人)、城之内が 8.2% (32 人)、大巻が 7.9% (31 人)、五十沢が 5.4% (21 人)、六日町が 21.5% (84 人)、上田が 4.9% (19 人)、塩沢が 17.1 (67 人)、中之島が 6.9% (27 人)、石打が 7.4% (29 人) となっている。

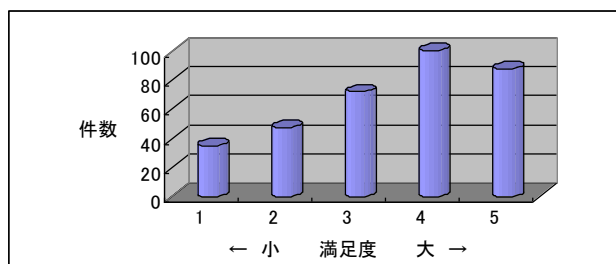
5.3 調査内容

本調査研究の目的は、魚沼圏域の地域医療改革に対して、住民はそれを如何に評価しているのであろうかという点にある。そこでまず調査では、魚沼市と南魚沼市とを合わせた被調査対象に対して、今回の地域医療改革に対する全体的な評価を、調査票の結果から明らかにする。

その上で魚沼市の被調査者と南魚沼市のそれとの間に、統計的な有意差が生じているか否かを確認する。ここにおいて両市間に統計的な有意差が出た場合には、更にその要因を質問項目の回答から探ることとする。

6. 結果

調査票に「今回の医療改革によって魚沼圏域の地域医療はよくなったと思いますか？」との項目を設け、医療改革に対する住民（魚沼市在住と南魚沼市在住）の全般的な評価を探ってみた。その結果が図 1 である。

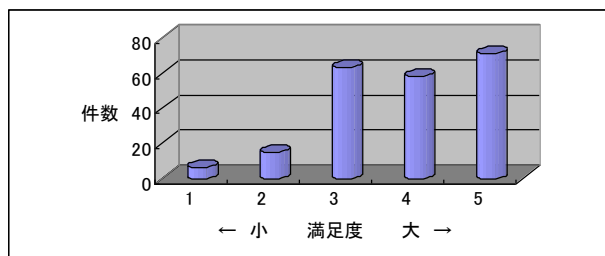


n=342

図 1. 地域医療改革に対する住民の評価

これによると 4 と回答したのが 100 件（29.2%）で最も多く、5 と回答したのが 88 件（25.7%）で 2 番目であった。両者を足し合わせると 188 件（54.9%）と半数以上が地域医療改革に対して肯定的な意見を抱えていることが分かった。これに対して、否定的な意見を抱えているものは 1 の 35 件（10.2%）と 2 の 47 件（13.7%）であり、両者を合わせると 82 件（24.0%）となる。結果として「良くなった」（選択肢 5 と 4 の合計）とするものが、「悪くなった」（選択肢 1 と 2 の合計）とするものの 2 倍以上となっている。

また住民の地域医療改革に対する評価との間に相関関係のあった、他の質問項目の内容をみると以下のような内容が分かった*⁽¹⁾。まずは、現在自らが通院している医療機関の満足度をみた（ $r_s=0.26$ 、 $\tau=0.23$ 、 $p\leq 0.00$ 、 $n=213$ ）。

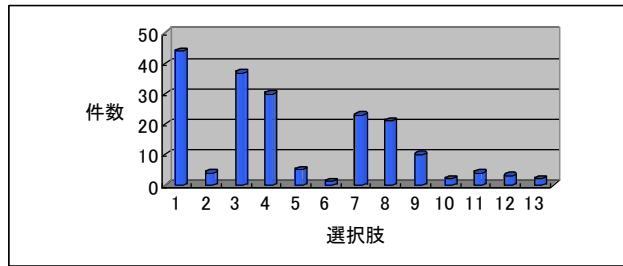


平均値=3.81、標準偏差=1.07、n=213

図 2. 通院している医療機関の満足度

通院している医療機関に対する満足度では、満足が 129 件で 6 割（60.5%）（選択肢 4 と 5 の合計）を超えている。それに反して不満（選択肢 1 と 2 の合計）と回答している者は、21 件で一割（9.8%）に満たない。現在医療機関にかかっている住人は、既存の医療機関に関してほぼ満足しているといえる。但し、約 3 割の 63 件（29.6%）は満足とも不満とも言えないと回答している。

更にこの満足度に影響を与える要因に関する、質問項目の回答内容を示したものが図 3 である。



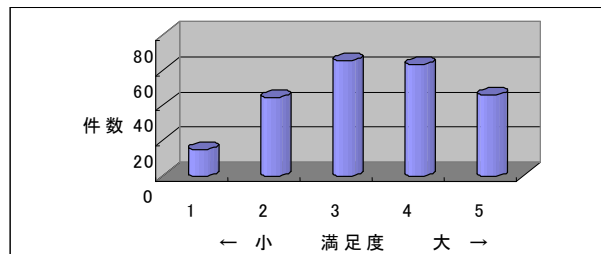
欠損値=27

1. 医師の技術・知識、2. 看護師の知識・技術、3. 医師の説明のわかりやすさ、4. 医師の対応（態度・言葉遣い）、5. 看護師の対応（態度・言葉遣い）、6. 医師・看護師以外の職員の対応、7. 交通の便、8. 待ち時間、9. 診察日・診療時間帯、10. 治療費、11. 検査・治療の機械・設備、12. 外来や病棟の施設設備、13. その他

図 3. 医療機関の満足度に影響を与える要因

最も影響を与える要因の上位 3 つは、1 位「1. 医師の技術・知識」（44 件、23.7%）、2 位「3. 医師の説明のわかりやすさ」（37 件、19.9%）、3 位「4. 医師の対応（態度・言葉遣い）」（30 件、16.1%）であり、全て医師に関わる選択肢である。3 つの選択肢を合計すると、約 6 割（111 件、59.7%）に達しており、如何に医師が患者の満足度に影響を与えているかを理解することができる。

次に今回の地域医療改革において中核となった、基幹病院に対する満足度をみる（ $r_s=0.54$ 、 $\tau=0.46$ 、 $p \leq 0.00$ 、 $n=233$ ）。



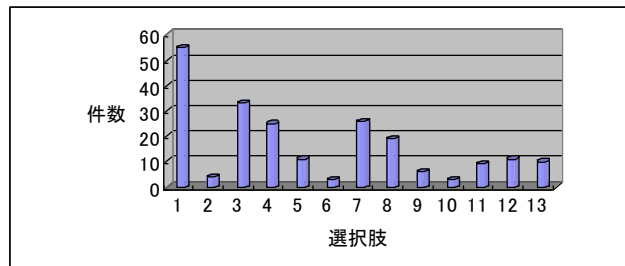
平均値=3.35、標準偏差=1.18、 $n=233$

図 4. 基幹病院の満足度

基幹病院に対する満足度に関しては、これまでに本人または家族が基幹病院に受診した経験のある住民に質問を行った。最も多い回答は、満足とも不満とも言えないとする選択肢 3 の 65 件（27.9%）であり全体の約 3 割を占めた。但し、満足と回答する者（選択肢 4 と 5 の合計）も 109 件（46.7%）で約 5 割近くいる。また不満と回答した者（選択肢 1 と 2 の合計）も 59 件（25.3%）で約 2 割 5 分も存在する。

この結果をみる限り基幹病院に対する満足度は、満足している者が多いものの、住人の中でも評価が分かれているといえる。また通院している他の医療機関と比較して満足度が低い傾向にある。

ここでもこの満足度に影響を与える要因に関する、質問項目の回答内容を示したものが図 5 である。



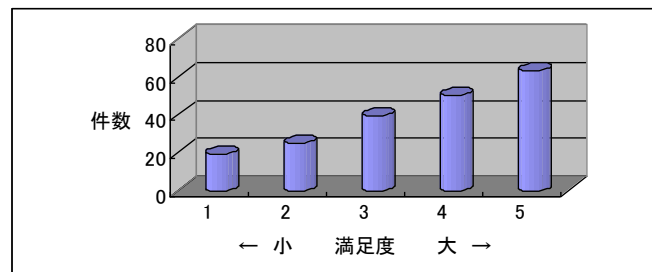
欠損値=18

1. 医師の技術・知識、2. 看護師の知識・技術、3. 医師の説明のわかりやすさ、4. 医師の対応（態度・言葉遣い）、5. 看護師の対応（態度・言葉遣い）、6. 医師・看護師以外の職員の対応、7. 交通の便、8. 待ち時間、9. 診察日・診療時間帯、10. 治療費、11. 検査・治療の機械・設備、12. 外来や病棟の施設設備、13. その他

図 5. 基幹病院の満足度に影響を与える要因

基幹病院の満足度に影響を与える要因として、1位「1. 医師の技術・知識」(55件、25.6%)、2位「3. 医師の説明のわかりやすさ」(33件、15.3%)、3位「7. 交通の便」(26件、12.1%)となっている。医師が住民の満足度に影響を与えている。主要な要因であることは他の医療機関の場合と同様であるが、3位に地理的要因が入っていることが注目される。

最後に住民の地域医療改革に対する評価と相関関係にある項目として、救急医療体制を取り上げる。魚沼圏域の地域医療改革の目玉の一つとして、地域内の救急医療体制の確立が挙げられていることは前述のとおりである。そこで救急医療の満足度を尋ねてみたところ、医療改革に対する住民の評価との間に統計的に有意な相関関係を見出すことができた($r_s=0.78$ 、 $\tau=0.72$ 、 $p \leq 0.00$ 、 $n=196$)。

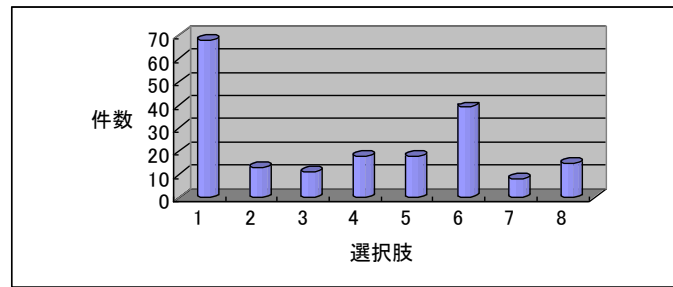


平均値=3.58、標準偏差=1.32、n=196

図 6. 救急医療の満足度

救急医療の体制に関しては、回答者の約 6 割 (113 件、57.6%) が満足 (選択肢 4 と 5 の合計) であると答えている。過半数以上が地域医療改革後の救急医療体制に対して、満足を示している。但し、不満と回答している者 (選択肢 1 と 2 の合計) も 2 割 (44 件、22.5%) を超えており、どちらともいえないとする者 (選択肢 3) も約 2 割 (39 件、19.9%) を超えている点は考慮すべき課題である。

ここでも救急医療に影響を与える要因に関して尋ねてみた。



欠損値 = 6

1. 休日・夜間でも専門医に診てもらえる、2. 職員の対応、3. 待ち時間、4. 受診を希望したが断られた、5. 診察内容、6. 夜間・休日に診てもらえる病院の行きやすさ（距離・交通手段など）、7. 救急車が来るまでの時間、8. その他

図 7. 救急医療の満足度に影響を与える要因

満足度に影響を与える要因で、最も回答が多かった選択肢は「1. 休日・夜間でも専門医に診てもらえる」であり、回答者の約 3 割 5 分（68 件、35.8%）を示している。次に多かった選択肢は、「6. 夜間・休日に診てもらえる病院の行きやすさ（距離・交通手段など）」であり約 2 割（39 件、20.5%）を占めている。この 2 つを合計すると、5 割を超える（107 件、56.3%）。その一方で「7. 救急車が来るまでの時間」と回答した者は 8 件（4.2%）で選択肢の中で最も低い割合を示した。

但し、以上は魚沼市の住民と南魚沼市の住民を合わせた全体としての結果である。そこで更に両市の間に医療改革に対する意見の相異があるのか否かを確認してみた*⁽²⁾。表 1 は各々の市と医療改革に対する評価をクロス表を用いて表したものである。

表 1. 地域医療改革に対する魚沼市と南魚沼市の評価

	選択肢	1	2	3	4	5	合計
魚 沼 市	度数	19	32	34	37	28	150
	期待度数	15.4	2	31.6	43.9	38.6	150.0
	%	12.7%	21.3%	22.7%	24.7%	18.7%	100.0%
	調整済残差	1.3	<u>3.6</u>	0.6	-1.6	12.6	
南 魚 沼 市	度数	16	15	38	63	60	192
	期待度数	19.6	26.4	40.4	56.1	49.4	192
	%	3.8%	7.8%	19.8%	32.8%	31.3%	100.0%
	調整済残差	-1.3	-3.6	-0.6	1.6	<u>2.6</u>	
合 計	度数	35	47	72	100	88	342
	期待度数	35.0	47.0	72.0	100.0	88.0	342.0
	%	10.2%	13.7%	21.1%	29.2%	25.7%	100.0%

（選択肢：1=悪くなった、2=やや悪くなった、3=どちらとも言えない、4=やや良くなった、5=良くなった）n=342、df=6、p<.00*⁽³⁾

このクロス表から両市間における統計的有意差を見てとることができる。一方の魚沼市は南魚沼市に対して、有意に評価が低い（2の調整済み残差が3.6）のに対して、他方の南魚沼市は魚沼市に対して有意に評価が高い（5の調整済み残差が2.6）ことが示されている。

そこでまずは高い評価を行った、南魚沼市から見ていくことにする。南魚沼市に関しては、2015年に筆者達が既に調査を行っている。そこで過去の調査データと今回のそれとを比較することによって、南魚沼市における医療改革に対する満足度の変化を概観したのが表2である*⁽⁴⁾。

表2. 南魚沼市民の地域医療改革に対する評価の変化

選択肢	件数		%		%増減
	2015年	2017年	2015年	2017年	
1	19	16	2.6%	8.4%	5.8%
2	60	15	8.3%	7.9%	-0.4%
3	290	37	39.9%	19.4%	-20.5%
4	144	63	19.8%	33.0%	13.2%
5	214	60	29.4%	31.4%	2.0%
計	727	191	100.0%	100.0%	

（選択肢：1=悪くなった、2=やや悪くなった、3=どちらとも言えない、4=やや良くなった、5=良くなった）

特徴として3と回答したものが大幅に減少（-20.5%）したのに対して、4と回答したものが増加した（13.2%）。地域医療改革が始まった当初には、住民は不安を抱きどのようになるかわからない状態から、実際に改革が機能し始めることでその恩恵を受けることになり4と回答するものが増えたといえよう。

そこで他方の地域医療改革に対して低い評価を行った、魚沼市を見ることにする。残念ながら、魚沼市に関しては過去のデータが存在しない。そこでここでは面積の広い魚沼市の中でも、低い評価が特にどの地区に多くみられるかを探ってみた*⁽⁵⁾。

魚沼市の中でも低い評価をしている回答者（1及び2と回答した者）を抽出して、その居住地の内訳を明らかにしたのが表3である。

表3. 魚沼市において地域医療改革に対し低い評価をしている回答者（地区別）

地区	件数	%
堀之内地区	8	16.0%
小出地区	14	28.0%
湯之谷地区	12	24.0%
広神地区	10	20.0%
守門地区	5	10.0%
入広瀬地区	1	
計	50	100.0%

n=50

低い評価をしている住人の数が多いのは小出地区であった。またその要因としては、主に「交通の便」が回答項目として挙げられていた。

7. 考察

魚沼圏域の医療改革に関して、住民の半数以上は肯定的な評価をしている。通院している医療機関に関しては、6割以上が満足であると回答しているものの、魚沼基幹病院に関してはその評価が分かれている。続いて救急医療に関しては、約6割が満足している反面、どちらともいえないが約2割5分、不満が2割を超えていることは注目すべき点である。

魚沼市と南魚沼市とでは、地域医療改革に対する評価において差異がみられた。魚沼市は南魚沼市に対して有意に評価が低い。南魚沼市は前回の調査との比較において、どちらともいえないとの回答が減少し、肯定的に評価する者が増加した。南魚沼市の住民は改革に対して当初不安に感じていたものの、実際にその恩恵を受けることで肯定的な評価をするようになったと思われる。

一方、魚沼市に関しては、低く評価した住民の地区を調べると小出地区が多いことが分かった。ここでは交通の便が、主にその要因として挙げられていた。小出地区は改革以前に徒歩で2次救急指定の県立小出病院に通院が可能であったが、現在は基幹病院まで行かなければならないということがその背景にあると思われる。そこで今後は、医療機関へのアクセスが地域医療改革における重要な課題となるといえよう。

引用文献

- (1)新潟県 HP (www.pref.niigata.lg.jp/)、2018.
- (2)相澤出、医療過疎地域における在宅緩和ケアの展開－宮城県登米市における在宅療養支援診療所の試みから－、社会学研究、2013a；92：91-113.
- (3)小林月子、地域ケアシステムの形成における医師の役割－長野県武石村の事例研究－、岐阜大学教育学部研究報告 人文科学、2006；55(1)：69-78.
- (4)小松田儀貞、岩手県藤沢町における地域包括ケアシステムの形成と展開－藤沢町再訪－、社会学研究、2013；92：15-38.
- (5)永井彰、地域自治体の変容と地域ケア・システム－長野県上水内郡小川村の事例－、社会学研究、2013；92：141-161.
- (6)関清秀、大山信義、医療生活圏構造の地域社会額的研究、社会学評論、1972；23(3)：25-50.
- (7)小林月子、小縣真希子、地域医療の展開－新潟県南魚沼市の事例－、岐阜大学教育学部研究報告 人文科学、2007；55(2)：25-35.
- (8)加藤英一、渡辺しき子、佐藤幸子、地域医療改革に伴う病院機能分担に対する住民の意識－新潟県魚沼圏域の事例－、北里大学保健衛生専門学院紀要、2016；21：37-47.

脚注

- * (1)以下の項目間の相関係数の解析では、ノンパラメトリック検定を行っている。
- * (2)尚、健康意識、医療機関の利用率、病気の程度、基幹病院の利用率、医療機関間の役割分担の実施に関しては、魚沼市と南魚沼市との間に統計的有意差はみられなかった。
- * (3)クロス表は順序カテゴリーの分割表であることから、 χ^2 検定では順序を無視してしまう。そこでここでは Mann-Whitney, Wilcoxon の順位和検定を用いている。
- * (4)表 2 において 2017 年の有効回答件数が低いことは、本調査における問題の 1 つと捉えられる。その

理由として、南魚沼市においては 2015 年に同一の質問を行っていることから回答を回避されたのではないかと推測される。また 2017 年の調査票では、当該質問が質問項目中でも自由記入を除いて、最後の質問となっていることから回答率が落ちたものと推測できる。

* (5) 基幹病院の満足度において 3 位に地理的条件が挙げられている点からも地理による影響があるといえよう。

Evaluation of the residents for the restructure of community health system

- The restructure in Uonuma, Niigata prefecture after 2 years-

Eiichi KATO⁽¹⁾, Shikiko WATANABE⁽²⁾, Sachiko SATO⁽²⁾

Part-time lecturer at Kitasato Junior College of Health and Hygienic Sciences

500 Kurotsuchishinden, Minamiuonuma, Niigata 940-7241, Japan

Department of Nursing Kitasato Junior College of Health and Hygienic Sciences

500 Kurotsuchishinden, Minamiuonuma, Niigata 940-7241, Japan

Abstract :

The restructure of community health system in Uonuma area has been undertaken from 2015. This area has main 4 problems of community health system. ①emergency and advanced medical care depending on the neighboring area. ②shortage of medical doctors. ③not sharing of their function nor cooperation among medical institutions. ④aging medical institutions.

In order to solve these problems, Uonuma Kikan hospital opened in 2015 and the restructure of community health system aimed at networking the medical institutions has been advanced, in coordination with function sharing among medical institutions in the area.

Two years have passed since the restructure. In this research study, we surveyed how local residents evaluate this with using questionnaires.

As a result, more than half of the residents are positively evaluating the restructure, while differences in evaluation between Uonuma City and Minamiuonuma City were observed. It was revealed that Uonuma City had a significantly lower evaluation than Minamiuonuma City.

Keywords :

Restructure of Community Health System, Evaluation of the Residents, Uonuma City and Minamiuonuma City

(Received : April 27, 2018 / Accepted : July 9, 2018)

地域医療の改革に対する南魚沼市民の集合の意識構造
ーファジィ集合による分析ー

加藤 英一

北里大学保健衛生専門学院 非常勤講師

〒949-7241 新潟県南魚沼市黒土新田 500 番

要旨：

公立病院を中心として地域医療の改革が全国で進められている。本稿ではその 1 例として、新潟県魚沼圏域における地域医療改革を取り上げ、そこでの住民（南魚沼市）の改革に対する意識を調査票から明らかにする試みを行った。その際、意識の「あいまいさ」を考慮することから、ファジィ理論を応用した分析を行った。これによって住民意識としての改革に対する集合の意識構造を抽出した。それによると住民の集合の意識構造は「健康・医療に対する意識の高さ」、「地域医療に対する意識の高さ」、そして「健康状態」とう 3 つのファクターによって構成されていることが明らかとなった。

キーワード：

地域医療改革、集合の意識構造、ファジィ理論

（投稿日：2018 年 4 月 27 日／受理日：2018 年 7 月 9 日）

1. 研究の背景

地域医療の崩壊が叫ばれて久しい。このような状況の下、2007年に総務省から「公立病院改革ガイドライン」⁽¹⁾が示された。この中で全国の公立病院に対し①経営効率化、②再編・ネットワーク化、③経営形態の見直しが求められたのである。

公立病院はへき地医療拠点病院としての役割を担っていることから、その採算性が度外視されてきた。しかし無制限に一般会計からの赤字補てんは許されない現在の経済状況からも、公立病院での効率性が求められるようになった。

また厚生労働省からも各自治体に対して、日常生活圏としての2次医療圏を制定したうえで基準病床数を整備目標とするとともにその抑制、そして平均在院日数の短縮等が求められている。2006年の第5次医療法改正による「良質な医療を提供する体制の確立を図るための医療法等の一部を改正する法律」⁽²⁾において、質の高い医療を効果的に提供するために医療機能の分化・連携を推進するということで、医療機関間の機能分業の必要性が指摘されたことはその証といえる。

このような背景の下、各自治体は公立病院を中心とした地域医療の改革に着手することになった。本稿では、その一例である新潟県魚沼圏域における地域医療の改革を取り上げている。

2. 問題意識

新潟県は魚沼圏域の2次医療圏の構築および改革に着手している。新潟県には7つの2次医療圏があるが、その中でも魚沼市、南魚沼市、十日町市、津南町、湯沢町によって構成されているのが魚沼圏域である。但し2次医療圏域としての魚沼圏域の医療資源は、県内でも下位である。

その特徴として①3次救急および高度医療は他圏域に依存、②県内7圏域中で最低の医師不足地域、③施設間で機能分担と連携ができていない、④周辺病院の老朽化などが挙げられている⁽³⁾。この魚沼圏域の中心に位置しているのが南魚沼市である。

2015年6月、地域医療改革の一環として救命救急および高度医療を担う魚沼基幹病院がこの地に設立されるとともに、基幹病院を中心として既存の病院（五日町病院、県立十日町病院、斉藤記念病院、湯沢町保健医療センター）及び新規開院の魚沼市立小出病院、南魚沼市民病院と規模を縮小した魚沼市立堀之内病院、南魚沼市立ゆきぐに大和病院がそのサテライト病院としてネットワーク化されるという地域医療の改革が進められた。

行政主導による地域医療改革は着実に進められている。但し医療サービスによる受益者は、行政や医療従事者ではなく、あくまで地域住民である。そこで本稿の問題意識は、地域の住民が今回の改革を如何に捉えているのかという点にある*⁽¹⁾。

3. 研究目的

本稿の研究目的は、魚沼圏域の地域医療改革に対する地域住民の意識を明らかにすることにある。特にここでは社会学における集合意識という概念を参考として、この問題に迫ってみたい。

集合意識とは、諸個人が抱いているミクロレベルの意識とは異なる社会のレベルにおける意識を意味するデュルケム（E.Durkheim）の言葉である*⁽²⁾。それでは社会学を経験科

学と捉えたデュルケムにとって、この集合意識を如何にして抽出しようと試みたのであろうか。彼はここで統計学の有用性を説いている⁽⁴⁾。具体的には今日、社会学でも導入されている統計的手法としての一元配置分散分析と同様の考え方をを用いている。

統計学の手法を用いることで、社会学を経験科学として成立させることに、その有効性を否定することはできない。しかし問題点も存在する。その1つが集合意識の「あいまいさ」をめぐる問題である。意識には、個人の意識であれ集合の意識であれ、そこには「あいまいさ」が存在する。しかし既存の統計学はクリस्प集合を前提としており、ここでは「あいまいさ」を扱うことは困難である。故に集合の意識構造を抽出するに当たり、「あいまいさ」を取り入れることが可能となる別の手法が必要とされる*⁽³⁾。そこでこの「あいまいさ」を扱うことができる、ファジィ理論をこの問題を解決する方法の1つとして用いてみたい。

ファジィ理論は1965年、カリフォルニア大学のザディ（L.A.Zadeh）教授が、人間の主観的な思考や判断の過程をモデル化し定量的に扱う手法としてファジィ集合（fuzzy set）を提唱したことに始まる⁽⁵⁾。その最大の特徴は、人間の行動や判断に関する「あいまいさ」を定量的に取り扱う科学として提唱された理論であるという点に求めることができる。本来、社会・人文科学では情報はあまり数値として表されていないだけでなく、数値として得られる情報でも、人間が関与しているための「あいまいさ」は避けられない⁽⁶⁾。それ故にファジィ理論の応用は、本稿で取り上げている集合の意識構造に対する分析手法として適用可能であると思われる。

そこで具体的にファジィ理論を用いて、調査票から集合の意識構造を構成するファクターとその構造の抽出を本稿で試みた*⁽⁴⁾。

4. 先行研究

社会学の中に地域医療研究を位置づけたものとして相澤の研究がある⁽⁷⁾。その際、三井が主張している病院の論理と生活の場の論理に関しても言及している⁽⁸⁾。それによれば、かつて中心であった急性疾患を対象とした医療と現代の慢性疾患を中心としたそれとは、疾病の意味そして医療機関の意味が異なってくるというものである。まず急性疾患では完治がその目的となるのに対して、慢性疾患では目的そのものが不明確であり、達成そのものが不可能であることもある。すると病気は克服するものではなく、生活の一部となっていく。医療機関は特定の空間ではなく、日常の一部となる。

地域医療では、慢性疾患による在宅医療が重要な課題となってくる。即ち、ここでは上記の生活の場の論理が求められ、疾病や健康の概念そのものが病院医療のそれとは異なるのである。

地域というものを単体としての個人ではなく、空間としての広がりを持った集団と捉えたのが岩永と佐久間である^(9,10)。また彼らは、地域はその地における歴史という時間軸を併せ持っていることから、地域医療を時間的および空間的に捉える必要があるとの主張を行った。

特定の地域での医療圏に関する調査研究にも様々なものがある。相沢は宮城県登米市⁽¹¹⁾、小林は長野県武石村⁽¹²⁾、小松田は岩手県藤沢町⁽¹³⁾、永井は長野県小県郡武石村と長野県下伊那郡泰阜村および長野県上水内郡小川村⁽¹⁴⁾、関と大山は北海道檜山郡江差町と北

海道標津郡中標津町⁽¹⁵⁾を各々調査研究対象としている。そして本調査研究と同じ新潟県南魚沼市を対象とした地域医療研究として小林と小縣をあげることができる⁽¹⁶⁾。

加藤らは新潟県魚沼圏域における医療改革を取り上げ、住民の改革に対する意識調査を行った⁽¹⁷⁾。ここでは特に高齢者層において、地域医療改革による通院病院の変更がその負担として懸念されていることが明らかとなった。

5. 被調査対象

本調査研究では世帯を対象とした質問票を用いた計量調査を行った。被調査者は魚沼地域医療改革の中心に位置する、南魚沼市在住者（20歳以上、特別養護老人ホーム入所者は除く）1,500人とし、住所及び氏名は南魚沼市役所の職員が住民台帳から無作為に抽出した*⁽⁵⁾。

プリ・テストは地元の住人20人に対して行い、回収後回答者に調査票の分量、表現、選択肢の妥当性、等々に関して意見を出してもらい、それを参考として調査票を修正した。

調査票は各被調査者宛に2015年1月中旬に郵送した（留め置き郵送法）。その際、封筒には依頼文、調査票、返信用封筒を同封し、宛名シールは市の職員が貼付し発送した。返信の宛先は、南魚沼市役所とした。

調査票はフェイスシートにおいて性別、年齢、職業、家族構成、居住地等を聞いた。質問の大項目は問1から問19の19問で構成されており、その内問1から問18までは選択肢からの選択とし、問19は「魚沼基幹病院および基幹病院を中心とした地域活性化に関して、ご自由にご意見をお聞かせください」と自由記述の回答とした。

返送された調査票は799票であり、回収率は53.3%であった。性別の回収率では、男性が51.3%、女性が54.9%と性別による回答率に大きな差は見られなかった。また地区別の回収率では、旧大和地区が53.4%、旧六日町地区が53.6%、旧塩沢地区が52.7%とここでも回答率に大きな差は見られなかった。しかし年代別の回収率では、20代が31.6%、30代が35.1%、40代が39.7%、50代が57.5%、60代が67.2%、70代が71.0%、80代が68.6%であり、年代が高くなるほど回収率が高くなる傾向が見られた。

尚、本稿では、調査時点において医療機関にかかっている住人393人のデータを用いて分析を行った。

6. 分析方法

人間の心理や情意はアンケート調査により測定し解析されるが、個人や集団の思考状態は、一般には明確に表しにくい。そこでファジィ理論を応用してアンケートデータを分析することで、その「あいまいさ」の特徴が大域的に抽出され、個人や集団の意識構造をかなり適切に判断することができる⁽⁵⁾。特にファジィグラフを用いた類似性や関連性から、集合の意識構造を浮き彫りにすることができると思われる。

本稿では調査項目の中から①健康に対する意識、②自らの健康状態、③医療機関への満足度、④地域医療改革に対する関心度、⑤地域医療改革への期待度、⑥医療機関配置の適正度、⑦医療改革に対する知識を取り上げ、ファジィ理論を用いた集合の意識構造を構成するファクターおよびその構造の抽出方法を試みた。各ファクターと質問内容との関係が以下である。

①健康に対する意識（問1. あなたは自らの健康管理に対して積極的ですか？（1.消極

的～5.積極的))、②自らの健康状態（問 2-4. あなたはご自分の病気を、どのような状態にあると感じていますか？（1.軽い～5.重い))、③医療機関への満足度（問 2-5. あなたが利用している医療機関での医療サービスに満足していますか？（1.不満～5.満足))、④地域医療改革に対する関心度（問 4-1. あなたは魚沼基幹病院が平成 27 年 6 月に開院することをご存知ですか？（1.知らない～5.知っている)) *⁽⁶⁾、⑤地域医療改革への期待度（問 6-1. 新たに魚沼基幹病院が開院することで、魚沼地域における医療は良くなると思いますか？（1.悪くなる～5.良くなる))、⑥医療機関配置の適正度（問 7-1. 現在の南魚沼市内における医療機関の地理的な配置は適正であると思いますか？（1.偏っている～5.適正))

また具体的に調査データの分析作業を以下の手順で行った*⁽⁷⁾。

1. 回答者と質問項目とからなるクロス表としての応答行列を作成する。応答行列はカテゴリカルデータであることから、評定値変換表を用いてメンバーシップ関数に変換して評定行列を作成する。
2. 評定行列から 2 つの質問項目間毎のクロス表を作成し、類似係数と関連係数を抽出する。
3. 類似係数からファジィ類似行列とファジィ類似グラフを作成し、それをクラスター分析して分割樹形図を作成する。また同様に関連係数からファジィ関連行列およびファジィ関連グラフを作成する。

6-1. 応答行列 R から評定行列 Z の作成

m 人の集団 $\{S_k : 1 \leq k \leq m\}$ に対する、n 項目 $\{v_i : 1 \leq i \leq n\}$ から構成されている質問票によって、選好の応答行列 $R = (r_{ki})$ を作成する。今回の調査データは、393 人の集団に対する 7 項目の質問によって構成されている。そこで選好の応答行列 R は、393 行×7 列の行列となる（表 1）。

表 1. 応答行列 R

	v①	v②	v③	v④	v⑤	v⑥	v⑦
S ₀₀₁	2	5	2	1	3	5	1
S ₀₀₂	3	2	4	3	3	3	2
S ₀₀₃	3	3	4	3	3	3	2
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
S ₃₉₃	5	5	5	5	5	5	5

応答行列 R の要素 $r_{ki} \in \{x_0, x_1, x_2, \dots, x_p\}$ は、個人 S_k の項目 v_i に対するカテゴリカルデータ評定値（クリスプ集合）を示している。そこでこれを評定値 0 から 1 の間の値をとるメンバーシップ関数とするために、ニューメリカル評定値へと変換する。これによって各データは、ファジィ集合におけるグレードとなる。その際、評定値変換表（表 2）を用いてこの変換を行う（ $r_{ki} = x_i, 0 \leq t \leq p \rightarrow z_{ki} = t/p \in [0, 1]$ ）。

表 2. 評定値変換表

R_{ki}	1	2	3	4	5
Z_{ki}	0.00	0.25	0.50	0.75	1.00

応答行列 R から変換して、作成したものが評定行列 Z (表 3) となる。

表 3. 評定行列 Z

	v①	v②	v③	v④	v⑤	v⑥	v⑦
S_{001}	0.25	1.00	0.25	0.00	0.50	1.00	0.00
S_{002}	0.50	0.25	0.75	0.50	0.50	0.50	0.25
S_{003}	0.50	0.50	0.75	0.50	0.50	0.50	0.25
$\int$	$\int$	$\int$	$\int$	$\int$	$\int$	$\int$	$\int$
S_{393}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

6-2. 評定行列 Z から類似係数 $s_{ij} \in [0, 1]$ と関連係数 $t_{ij} \in [0, 1]$ を抽出する。

類似係数とは、項目 v_i と項目 v_j が選好される程度を示す係数であり、一方の関連係数とは、項目 v_i が項目 v_j より選好される程度を示す係数である。評定行列 $Z = (z_{ki})$ から項目 v_i と項目 v_j に関する対応パターンの評定値を集計するため、そのクロス集計表 (表 4) を作成する。

表 4. クロス集計表 C_{ij}

$v_i \backslash v_j$	1	0	計
1	a	b	a+b
0	c	d	c+d
計	a+c	b+d	n

$$a = \sum (z_{ki} \wedge z_{kj}), b = \sum \{0 \vee (z_{ki} - z_{kj})\}, c = \sum \{0 \vee (z_{kj} - z_{ki})\},$$

$$d = \sum \{(1 - z_{ki}) \wedge (1 - z_{kj})\}$$

$$\mu_A(x) \vee \mu_B(x) = \max \{ \mu_A(x), \mu_B(x) \}, \mu_A(x) \wedge \mu_B(x) = \min \{ \mu_A(x), \mu_B(x) \} \quad * (8)$$

類似係数において、項目 v_i と v_j が等質であれば、クロス集計表の b と c との値が相対的に小さくなり、 $(a+d)/n$ は 1 に近くなる。それとは逆に、項目 v_i と v_j が異質であれば、 $(a+d)/n$ の値は 0 に近くなる。

$$s_{ij} = s_{ji} = (a+d)/n$$

一方、関連係数においては、項目 v_i の選好程度が v_j より強ければ、クロス集計表の c の値は相対的に小さくなり、 $a/(a+c)$ と $d/(c+d)$ の値は 1 に近くなる。

$$t_{ij} = (a+d) / \{(a+c) + (c+d)\}$$

但し、 $a=c=d=0$ の時は、 $t_{ij}=0$

評定行列 Z から作成した各質問項目のクロス表が以下である (表 5)。

表 5. クロス集計表 (群) ^{*(9)}

1. ① × ②

	1	0	計
1	122.75	124.50	247.25
0	24.25	121.50	145.75
計	147.00	246.00	393.00

$$s① \times ② = 0.62, t① \times ② = 0.83, t② \times ① = 0.50$$

2. ① × ③

	1	0	計
1	204.50	42.75	247.25
0	56.50	89.25	145.75
計	261.00	132.00	393.00

$$s① \times ③ = 0.75, t① \times ③ = 0.72, t③ \times ① = 0.77$$

3. ① × ④

	1	0	計
1	218.00	29.25	247.25
0	100.50	45.25	145.75
計	318.50	74.50	393.00

$$s① \times ④ = 0.67, t① \times ④ = 0.57, t④ \times ① = 0.82$$

20. ⑤ × ⑦

	1	0	計
1	179.50	78.50	258.00
0	32.50	102.50	135.00
計	212.00	181.00	393.00

$$s⑤ \times ⑦ = 0.72, t⑤ \times ⑦ = 0.81, t⑦ \times ⑤ = 0.64$$

21. ⑥ × ⑦

	1	0	計
1	155.25	49.75	205.00
0	56.75	131.25	188.00
計	212.00	181.00	393.00

$$s⑥ \times ⑦ = 0.73, t⑥ \times ⑦ = 0.72, t⑦ \times ⑥ = 0.74$$

6-3. ファジィ類似行列 S とファジィ関連行列 T の作成

類似係数 s_{ij} からファジィ類似行列 $S = (s_{ij})$ を作成する (表 6)。続いてこのファジィ類似行列 S を用いて、ファジィ類似グラフ S_g を作成する^{*(10)} (図 1)。その上でこの類似係数 s_{ij} をクラスター分析することで、分割樹形図 P を作成する (図 2)。これによって調査票項目の段階的な類似状態を把握することができる。

表 6. ファジィ類似行列 S

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
①	1.00	0.62	0.75	0.67	0.73	0.73	0.67
②	0.62	1.00	0.71	0.51	0.62	0.69	0.64
③	0.75	0.71	1.00	0.70	0.75	0.74	0.69
④	0.67	0.51	0.70	1.00	0.72	0.64	0.70
⑤	0.73	0.62	0.75	0.72	1.00	0.76	0.72
⑥	0.73	0.69	0.74	0.64	0.76	1.00	0.73
⑦	0.67	0.64	0.69	0.70	0.72	0.73	1.00

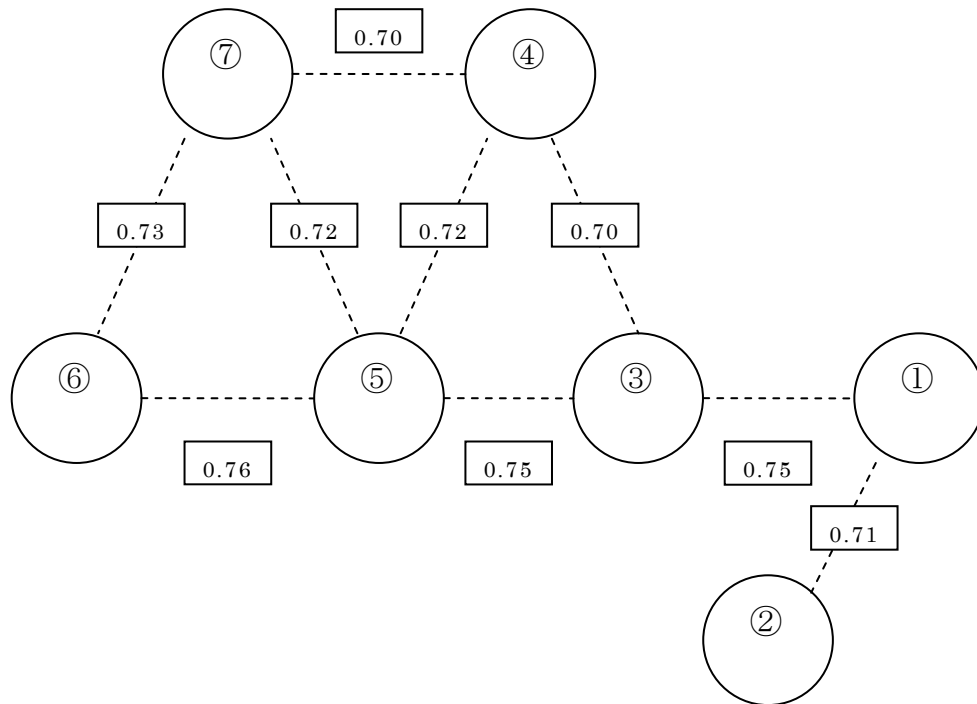


図 1. ファジィ類似グラフ S_g

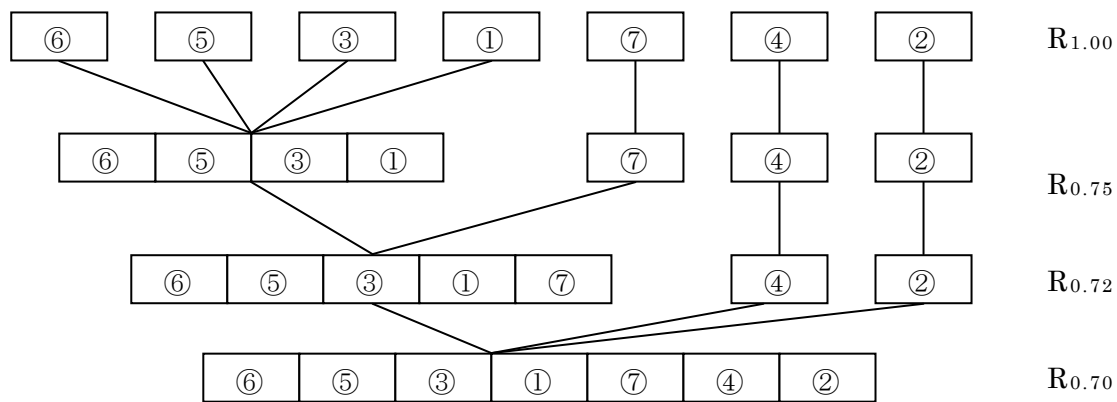
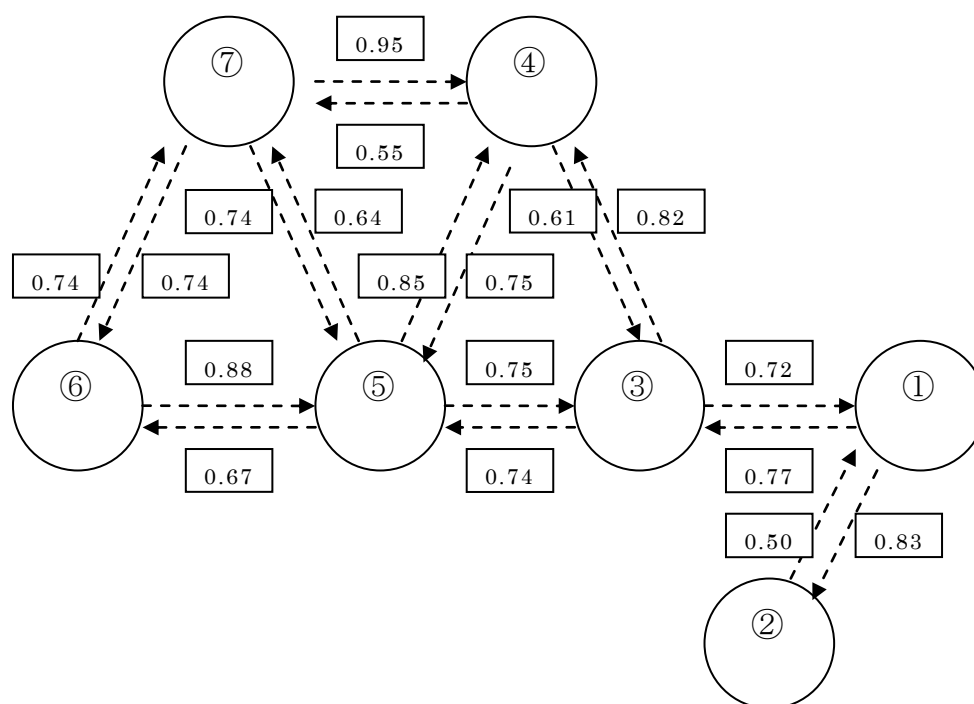


図 2. 分割樹形図 P

同様に関連係数 t_{ij} からファジィ関連行列 $T = (t_{ij})$ が求まり、これを転置することでファジィ関連行列 T_t を作成することができる (表 7)。またこのファジィ関連行列 T_t を用いてファジィ関連グラフ T_g ができる (図 3)。

表 7. ファジィ関連行列 T_t

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
①	1.00	0.83	0.72	0.57	0.71	0.82	0.74
②	0.50	1.00	0.55	0.35	0.48	0.60	0.55
③	0.77	1.00	1.00	0.61	0.75	0.86	0.78
④	0.82	0.90	0.82	1.00	0.85	0.89	0.95
⑤	0.75	0.86	0.74	0.62	1.00	0.88	0.81
⑥	0.66	0.80	0.64	0.49	0.67	1.00	0.72
⑦	0.62	0.77	0.61	0.55	0.64	0.74	1.00

図 3. ファジィ関連グラフ T_g

7. 考察と結論

集合の意識構造は、3つのファクターから構成されていることが明らかとなった。第1ファクターは①健康に対する意識、③医療機関への満足度、⑤地域医療改革への期待度そして⑥医療機関配置の適正度といった「健康・医療に対する意識の高さ」であり、第2のそれが④地域医療改革に対する関心度と⑦医療改革に対する知識といった「地域医療改革に対する意識の高さ」であり、そして第3のそれが②自らの健康状態といった「健康状態」であった。即ち、魚沼圏域の地域医療構造変化に対する住民の集合の意識構造は、この3つのファクターによって構成されており、それらはファジィ関連グラフ T_g (図3) に示した構造を形成しているといえる。

加藤らが同一のデータを用いて地域医療改革の問題点を探った際には、高齢者といった特定の住人の不満が明らかとなったが⁽¹⁷⁾、本稿の分析では南魚沼市民全体として地域医療改革に対する意識が明らかとなった。

このような集合の意識構造は、その外在性と強制作用ゆえに個人の行動に影響を与える。

日本の医療保険制度の特徴のひとつに、患者の医療機関へのフリーアクセスがある。すると患者個人の受療行動は、この集合の意識構造から影響を受けているものと思われる。結論として、地域医療改革が地域に根付くためには、集合の意識構造と行政による改革とが符合しなければならないといえよう。

引用文献

- (1)総務省 HP(www.soumu.go.jp/)、2016.
- (2)厚生労働省 HP(www.mhlw.go.jp/)、2016
- (3)新潟県 HP(www.pref.niigata.lg.jp/)、2016
- (4)Durkheim, E.・Les Règles De La Méthode Sociologique . P.U.F.、1895. (= 1973, 佐々木交賢訳『社会学的方法の規準』学文社)
- (5)山下元、須田宏・ファジィ数学入門ーソフトサイエンスの基礎と応用ー. 森北出版株式会社、1997.
- (6)中島信之、竹田英二、石井博昭・ファジィ理論入門ー社会科学の数理ー. 裳華房、1994.
- (7)相澤出、地域医療と社会学ー地域研究の視点から考えるー、月刊地域医学、2013a; 27(10): 875-879.
- (8)三井さよ、地域医療と社会学ー生活の場の論理と医療者、月刊地域医学、2013; 27(10): 871-874.
- (9)岩永俊博、地域保健力を育てるー地域保健のパートナーシップ、保健医療社会学論集、2002; 13(2): 32-37.
- (10)佐久間淳、地域保健の組織化をめぐる基本的問題ー医療社会学のアプローチを中心にー、公衆衛生、1975; 39(5): 313-319.
- (11)相澤出、医療過疎地域における在宅緩和ケアの展開ー宮城県登米市における在宅療養支援診療所の試みからー、社会学研究、2013b; 92: 91-113.
- (12)小林月子、地域ケアシステムの形成における医師の役割ー長野県武石村の事例研究ー、岐阜大学教育学部研究報告 人文科学、2006; 55(1): 69-78.
- (13)小松田儀貞、岩手県藤沢町における地域包括ケアシステムの形成と展開ー藤沢町再訪ー、社会学研究、2013; 92: 15-38.
- (14)永井彰、地域自治体の変容と地域ケア・システムー長野県上水内郡小川村の事例ー、社会学研究、2013; 92: 141-161.
- (15)関清秀、大山信義、医療生活圏構造の地域社会学的研究、社会学評論、1972; 23(3): 25-50.
- (16)小林月子、小縣真希子、地域医療の展開ー新潟県南魚沼市の事例ー、岐阜大学教育学部研究報告 人文科学、2007; 55(2): 25-35.
- (17)加藤英一、渡辺しき子、佐藤幸子、地域医療改革に伴う病院機能分担に対する住民の意識ー新潟県魚沼圏域の事例、北里大学保健衛生専門学院紀要、2016; 21: 37-47.
- (18)宮島喬・デュルケム社会理論の研究. 東京大学出版会、1977.
- (19)加藤英一、ファジィ集合から捉えた集合意識ー授業評価アンケートの分析を通してー、北里大学一般教育紀要、2011; 16: 107-126.

脚注

- * (1) 今回の調査は魚沼基幹病院の開院直前、即ち地域医療改革が行われる直前に行われたものである。それ故にここでの住民の意識は、改革直前のものといえよう。
- * (2) デュルケムの集合意識の特徴には、①諸個人意識に対するその外在性と②諸個人意識に対して行使

する強制作用がある(4)。また集合意識は「全体のうちに存するがゆえに各部分が存在するのであって、諸部分のうちに存在するがゆえに全体のうちに存在するのではない」(4)と述べている。但し、これは個人の自由意思を無視していることを意味するものでないことを宮島は強調している(18)。

*(3)本稿ではデュルケムの集合意識と著者がこの集合意識を参考として、それにファジィ理論を応用した概念とを区別するために、後者を集合の意識構造と表記する。

*(4)ファジィ理論を用いて、調査票から集合の意識構造を抽出した例として加藤(19)がある。

*(5)標本は無作為抽出法による。また母集団(N)は60,316人、要求精度(e)は0.05、母集団の比率(P)は0.5、信頼率は0.95としていることから、標本数(n)は384.16人以上となる。

*(6)魚沼基幹病院は、地元において地域医療改革の象徴であることから、敢えて改革という言葉を用いずに魚沼基幹病院という言葉で質問項目で用いた。

*(7)調査票データのファジィ論による解析方法に関しては、主に山下・須田(5)を参考にした。

*(8)ファジィ概念の演算に関しては、山下・須田(5)、中島・竹田・石井(6)に詳しい。

*(9)7項目から2項目ずつ選択する組み合わせの総数 $7C2=21$ となる。ここでは紙幅の都合から初めの3組と終わりの2組のみを記述している。

*(10)類似係数 s_{ij} が 0.75 以上の項目は⑥、⑤、③、および①であり、樹形図 P でも明らかなように 1 つのクラスターを形成している。このクラスターは、集合意識の中核と認識することができる。そこでファジィグラフ S_g では、この 4 項目をグラフの中心に配置した。続いて、同様に類似係数が 0.72 の項目は⑦と④であり、この 2 項目が 1 つのクラスターを形成している。ファジィグラフでは、この 2 項目をグラフの上部に配置した。残る②の 1 項目は、類似係数が 0.70 以下となっており、ファジィグラフでは、この 1 項目をグラフの下部に配置した。このようにファジィグラフ S_g では、類似係数が 0.75 以上のクラスターを中核として、これと関連する 2 つのクラスターをその周囲(上下)に配置することで集合意識を視覚的に表現した。尚、グラフの表記方法に関しては山下・須田(5)、および中島・竹田・石井(6)を参考とした。

The structure of collective representation for restructuring the community health care system in Uonuma area, Niigata prefecture

Eiichi KATO

Part-time lecturer at Kitasato Junior College of Health and Hygienic Sciences
500 Kurotsuchishinden, Minamiuonuma, Niigata 940-7241, Japan

Abstract:

Local governments are restructuring the community health care system. The restructure of community health system in Uonuma area, Niigata prefecture is taken up as one of the examples in this paper. The structure of collective representation for the restructure is tried to clear by the data of survey for residents with fuzzy theory analysis. As a result, the structure of collective representation is made of three factors, 1)interest in health-medicine, 2)interest in to community health care system, and 3)interest in to self-health.

Keywords:

Reformation of Regional Medical System, Structure of Collective Representation, Fuzzy Set

(Received : April 27, 2018 / Accepted : July 9, 2018)

寄生虫卵の鑑別とその周辺

－ 虫卵の特徴と夾雑物との区別 －

小林浩二，小菅優子，山口聖子，竹内法子，金子博司，鈴木英明，中村健

北里大学保健衛生専門学院

〒949-7241 新潟県南魚沼市黒土新田 500 番

要旨：

世界の人口の約 20%が土壌伝播寄生虫に感染していると推計されているが、日本国内の感染率は 0.01%以下である。2014 年には学校保健安全法から蟯虫症検査が削除され、医療機関における寄生虫検査の依頼件数は非常に少ない。日本寄生虫学会教育委員会が実施した医学部医学科における寄生虫学教育の現状調査では、寄生虫に関する教育時間や国家試験出題数の減少により、寄生虫疾患に対する診断力の弱体化が懸念された。臨床検査の分野においても、寄生虫学教育は軽視される傾向にあり、教材の入手が困難なことから寄生虫検査の実践的な教育に十分な時間を割くことができていない。このような現状であるが、寄生虫感染者がいなくなるわけではない。33 万人のレセプトデータから国内の蟯虫感染者数は 28,000 人と推計が出ている。海外旅行者の増加、性行為、ペット、ジビエや輸入食材による寄生虫感染症の増加が予想され、現に赤痢アメーバに関しては 2013 年以降、感染者は毎年 1,000 人を超え漸増している。また、海外出身者に関しては、検査依頼を受けた 23.7%が寄生虫反応陽性であったとの報告がある。

このような背景から、寄生虫検査の重要性を再認識し、虫卵や虫体の鑑別力を習得する必要がある。今回は、国内において近年症例報告のある重要な寄生虫の虫卵（原虫は虫体）について、見間違いやすい他の虫卵、花粉、食物残渣、デンプン粒や酵母菌などの夾雑物と共に解説した。

キーワード：

臨床検査，寄生虫，虫卵，夾雑物

（投稿日：2018 年 4 月 27 日／受理日：2018 年 7 月 9 日）

1. はじめに

国内の土壌伝播寄生虫の感染者は、1964年に開催された東京オリンピックの頃は約10%、1970年の大阪万博の頃には1%を切り、1996年の推計では0.01%となり、現在は絶滅危惧種に指定されてもおかしくない状況であると赤尾（2014）は述べている⁽¹⁾。実際、1961年から学校保健安全法の下に実施されてきた蟯虫症検査でさえ2014年の診断項目から削除された。東京都予防医学協会年報（2016）によれば2014年の東京都の蟯虫検査陽性率は0.08%（70,540人中59人）である⁽²⁾。このように感染者数の減少に伴い寄生虫を取り巻く環境は変化している。以下に、寄生虫検査、医学教育における寄生虫学の現状、国内の感染状況と感染者数について記述した。

1-1 寄生虫検査

愛知県臨床検査技師会一般検査研究班の安土ら（2015）は、愛知県内の医療機関に対し、寄生虫検査の現状調査を行った。その結果から、愛知県内における最近1年間の寄生虫検査依頼数が10件未満である施設が43.6%であり、経験不足から同定に苦慮していると報告している⁽³⁾。筆者（2018）も、新潟県臨床検査技師会臨床一般部門研修会において44名の臨床検査技師に寄生虫検査のアンケート調査を実施した。糞便を用いた寄生虫検査（蟯虫検査含む）の実施経験が10例以下の割合は、業務経験10年以上で28.5%（28名中8名）、10年未満で91.7%（12名中11名）であった（不明4名）。新潟県内においては、日本海裂頭条虫と赤痢アメーバの検査が散見されているが、この結果からも検査依頼は年間数例程度（施設平均）であることが予想される。

1-2 医学教育における寄生虫学の現状

日本寄生虫学会教育委員会（2015）は、国内62校の医学部医学科における寄生虫学教育の現状調査を行った⁽⁵⁾。その結果、寄生虫学が独立した講義になっていない大学は23校（37%）あり、実習がないか実習時間が3時間以下の大学は16校（26%）であった。また、平成25年から医師国家試験出題基準の改正により、医師国家試験に出題される寄生虫疾患は9つに削減されたため、寄生虫疾患に対する診断力の弱体化が懸念されている。臨床検査教育の分野においても、小島ら（2014）は、臨床検査の現場のみならず教育現場においても寄生虫学教育は軽視される傾向にあり、教材も入手困難なことから寄生虫検査の実践的な教育に十分な時間を割くことができないと報告している⁽⁶⁾。

1-3 国内の感染状況

寄生虫検査依頼件数や教育時間数は縮小傾向にあるが、寄生虫感染者がいなくなるわけではない。国内においては、海外旅行者の増加、性行為感染、ペット、ジビエや輸入食材による寄生虫感染症の増加が懸念されている⁽⁷⁻⁹⁾。国土交通省観光庁の発表では、平成28年（2016）の訪日外国人旅行者数は過去最高の2,404万人、日本人海外旅行者数は1,712万人であり、インバウンドによる寄生虫感染者の増加が見込まれる。性行為感染症においては、5類感染症に指定されている赤痢アメーバ感染者の増加が著しい。1999年の感染者数は300人未満であったが、年々増加し、2013年以降年間1,000人以上の感染者が毎年報告されている⁽¹⁰⁾。

ペットや動物の寄生虫感染については頻回に調査報告がなされている。山本ら（2017）は、埼玉県内において動物指導センターに収容されたイヌとネコの直腸糞便検査を実施した。その結果、イヌは1,290頭中296頭（23.0%）、ネコは422頭中216頭（51.2%）が寄生

虫類陽性であったと報告している⁽¹¹⁾。橋本ら（2015）は、群馬県内のサファリパークで飼育されているネコ科動物の糞便検査を行い、屋外飼育 56 頭中 53 頭（94.6%）、屋内飼育 10 頭中 9 頭（90%）が寄生虫類陽性であったと報告している⁽¹²⁾。また、伊藤ら（2011）は、東北 3 店、関東 1 店のペットショップの子猫 186 頭の糞便から、ジアルジアを 18 件（9.7%）、イソスポーラを 21 件（11.3%）検出した⁽¹³⁾。エキノコックスは、北海道地域を中心にキツネやイヌに感染しているが、2018 年には愛知県知多半島にて 3 頭の野犬から発見され、本州においても感染が拡大している。

食品感染の国内トピックは、2004 年モクズガニ喫食によるウエステルマン肺吸虫の集団食中毒、2005 年韓国及び中国産のキムチからの回虫卵検出、2011 年～2013 年にかけて豚レバーの生食によるアジア条虫感染、2016 年クマ肉のローストを喫食による旋毛虫感染の事案がある。2012 年食品衛生法に追加されたアニサキスは、食中毒統計によると 2016 年の報告例は年間 126 例であるが⁽¹⁴⁾、杉山ら（2013）は、レセプトデータ解析により感染者は年間 7,000 例と推定している⁽¹⁵⁾。また、いずれも一過性の下痢症状のみであるが、近年は馬刺しの喫食によるフェイヤー肉胞虫感染やヒラメの喫食によるクドアセプトエンテリタ感染が報告されている⁽¹⁶⁾。これらは、2012 年食品衛生法施行規則改正に伴い、食中毒原因物質の種別として食中毒事件票に追加された。

1-4 国内の感染者数

森嶋ら（2015）は、33 万人のレセプトデータから国内の蠕虫感染者数を 28,000 人と推計している⁽¹⁷⁾。条虫症の感染者数は、過去 11 年の国立感染症研究所寄生動物部での確定診断が 114 例、これに学術誌の症例報告数を加えると 436 例となり、平均して年間 40 例となるが、実際はその数倍と推定されている⁽¹⁸⁾。吸虫症に関しては、肺吸虫と横川吸虫の感染例が多い。杉山ら（2008）は、東京都内で市販されている 266 匹のサワガニの 17%（44 匹）から肺吸虫のメタセルカリアを検出している⁽¹⁹⁾。肺吸虫の国内感染者の内、30 例～40 例は宮崎大学医学部寄生虫学教室にて同定されていると 2014 年に報告している⁽²⁰⁾。山門（2004）は、自施設における寄生虫検査陽性者 232 名中 191 名（84%）が横川吸虫に感染しており、アンケート調査の結果 65%がシラウオを生食していたことを報告している⁽²¹⁾。シラウオに関しては、矢口ら（2014）が霞ヶ浦産シラウオの 2%～10%に寄生していたと調査報告している⁽²²⁾。小松ら（2013）は、過去 20 年の人間ドックにおける寄生虫検査の陽性率は 4.7%（4,673 件中 219 件）であり、横川吸虫、ランブル鞭毛虫、大腸アメーバ、肝吸虫、鞭虫、サイクロスポーラを検出している⁽²³⁾。宮原（2004）は、福岡県内の寄生虫症発生状況を調査しており、過去 13 年間で、線虫類は、回虫・アニサキス・糞線虫・蟯虫・東洋眼虫・鉤虫・鞭虫、条虫類は、日本海裂頭条虫・無鉤条虫・クジラ殖門条虫・マンソン孤虫・縮小条虫、吸虫類は、横川吸虫・ウエステルマン肺吸虫・肝吸虫・日本住血吸虫、原虫類は、ランブル鞭毛虫・マラリア原虫・大腸バランチジウムを検出している⁽²⁴⁾。また、野原ら（2005）は、東京慈恵会医科大学付属病院にて過去 10 年間に検査依頼を受けた 1,883 人の検査結果から、アメーバやランブル鞭毛虫が増加傾向にあると報告している⁽²⁵⁾。海外出身者に関しては、畑中ら（2015）が報告しており、2012 年～2014 年の 3 年間に寄生虫検査を実施した海外出身者 76 名中 18 名（23.7%）から、回虫卵、小形条虫卵、赤痢アメーバ、ランブル鞭毛虫、ヒトブラストシスチス、大腸アメーバ、ヨードアメーバを検出している⁽²⁶⁾。

また、国際的には WHO が 3 大感染症に分類されているマラリアを除き、「顧みられない熱帯病（NTD）」として 18 疾患を指定している⁽²⁷⁾。その中で、シャーガス病、睡眠病、リーシュマニア症、囊尾虫症、メジナ虫症、包虫症、食物媒介吸虫類感染症、リンパ系フィラリア症、オンコセルカ症、住血吸虫症、土壌伝播寄生虫症の 11 疾患は寄生虫症であり、2015 年だけでも NTD により約 10 億人が治療を受けていた。世界的に寄生虫症の撲滅には時間が必要であるが、マラリアに関しては、2030 年までにマラリアの発生率と死亡率を少なくとも現状より 90%低下させることを WHO は目標に掲げている。

2. 寄生虫卵の鑑別

上述した背景から、寄生虫検査の重要性を再認識し虫卵や虫体を鑑別する力を習得する必要がある。国内において近年症例報告のある重要な寄生虫の虫卵鑑別（原虫は虫体）について、見間違いやすい他の虫卵、花粉、食物残渣、デンプン粒や酵母菌などの夾雑物と共に以下に解説した。鑑別ポイントは、色、大きさ、形、卵殻、内容、棘・蓋・栓の有無である。

2-1 線虫

1) 回虫卵

本来は無色であるが、胆汁色素によって褐色に染まっている。長径は $60\mu\text{m}$ 、新鮮便中の卵内容は単細胞期であり、三日月形の空隙が特徴である（図 1）。外部刺激によってタンパク膜が外れた虫卵は、無鉤条虫卵、食物残渣や花粉に似る（図 2）。不受精卵（図 3）の長径は $80\mu\text{m}$ とやや大きく、三日月形の空隙は無くなり内容は油滴状の物質を認める。不受精卵が検出された場合は、メスの単為寄生が考えられる。成虫体は約 20cm、肌色でありメスはオスよりも大きい（図 4）。

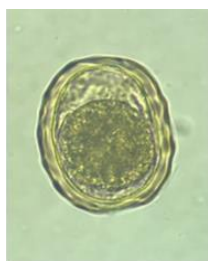
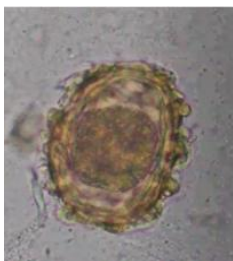


図 1 受精卵

図 2 受精卵

図 3 不受精卵

図 4 成虫体

最も回虫卵と間違いやすい虫卵は無鉤条虫卵である（図 5）。無鉤条虫卵の長径は $45\mu\text{m}$ 、タンパク膜が外れた回虫卵に類似するが、幼虫被膜は放射状、卵内容は六鉤幼虫で間隙がないことから鑑別可能である。夾雑物としては、図 6 スギ花粉（ $30\mu\text{m}$ ）、図 7 食物残渣（ $50\mu\text{m}$ ）がある。また、ヒト寄生最大の原虫である大腸バランチジウムのシスト（図 8）も回虫卵と色と大きさが類似しているが、上記と同様に区別できる。

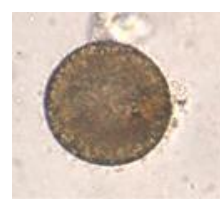
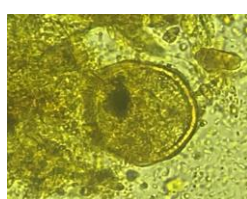
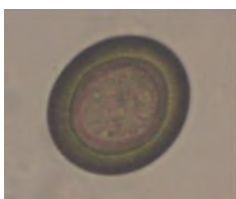


図 5 無鉤条虫

図 6 スギ花粉

図 7 食物残渣

図 8 大腸バランチジウム

2) 蟯虫

色は無色透明、長径は $50\mu\text{m}$ で柿の種様の形態を示す。ウスイ式セロファンを使用すると背景が青い（図 9）。卵内容は幼虫で、2つに折れ曲がった状態で格納されているが、乾燥すると中心が凹んで見える（図 10）。図 11 は透明なセロハンテープで検体採取をしている。成虫体（1cm）は針のように両端がとがっているため pin worm と呼ばれている（図 12）。



図 9 虫卵



図 10 虫卵



図 11 虫卵



図 12 成虫体

以下に夾雑物の写真を示す。セロファンを用いた場合は必ず気泡が混入し、様々な形態をとるため、偽陽性に注意する（図 13・14）。



図 13 気泡



図 14 気泡

3) 鞭虫

色は褐色、長径は $50\mu\text{m}$ でグラタン皿様の形態を示す。卵内容は単細胞で、両端の栓が特徴である（図 15）。図 16 は感染幼虫包蔵卵である。成虫体の大きさは 4cm で頭部が細長く（図 17）、数珠状に並んだスチコサイト構造が特徴である（図 18）。



図 15 虫卵



図 16 虫卵（包蔵卵）



図 17 成虫体

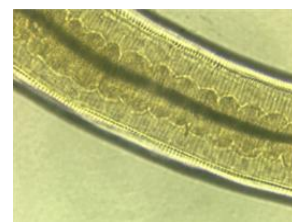


図 18 成虫体（食道）

フィリピン毛細虫卵は鞭虫卵に似るが、色は褐色透明（無色）で栓が突出していないことから区別できる。

4) 鉤虫

色は無色透明、長径は $60\mu\text{m}$ で卵内容は 4～8 細胞期である。虫卵では、ズビニ鉤虫とアメリカ鉤虫を区別できない（図 19）。種別は F 型幼虫もしくは虫体の形態により鑑別する（図 20・21 は 2 対の歯板をもつ 1cm のアメリカ鉤虫成虫体）。



図 19 虫卵



図 20 成虫体



図 21 成虫体（口）

図 22・23 は東洋毛様線虫卵である。この虫卵も鉤虫卵と同じ検査法（飽和食塩水浮遊法）で検出され、無色透明であるため鉤虫卵と間違えやすい。長径は $80\mu\text{m}$ 以上で卵内容は桑実期であり、卵殻との間に空隙があるのが特徴である。

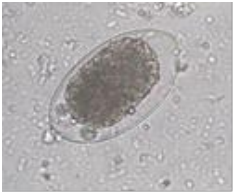


図 22 虫卵（桑実期）



図 23 虫卵（16細胞期）

5) アニサキス

スルメイカ、サバやタラを代表とする待機宿主（30種類以上）に寄生している第3期幼虫を経口摂取することで感染する。感染部位は98%が胃であり、2%は小腸もしくは大腸である。ヒト糞便から虫卵は検出されず、鉗子にて白色で頭部に穿針を持つ1~2cmの幼虫が摘出される（図24・25）。形態学的にアニサキス亜種の鑑別は困難であり、PCRにより種別する（図26）。



図 24 虫体



図 25 虫体（頭部）



図 26 PCR



図 27 鞭虫

患者主訴、感染部位と形態的特徴から他の寄生虫と見間違えることは少ないと考える。しかし、鞭虫も腸壁に頭部を穿刺して寄生するため、摘出した際にアニサキスと勘違いしないように注意する（図27）。

6) 糞線虫

成虫体は虫卵を産卵するが、小腸で孵化するため糞便中にはR（ラブジチス）型幼虫が検出される（図28・29）。寒天平板培養法を実施する必要があるが、ヒト糞便中に幼虫が検出された場合は糞線虫の可能性が高い。



図 28 虫体（R型）



図 29 虫体（R型）

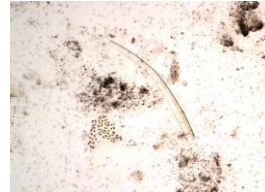


図 30 食物残渣

図30は、棒状であり内容が無構造であることから容易に虫体ではないと鑑別できる。バナナ摂取後の便中には、消化管様の構造を認める線維が排泄されることがある。

2-2 吸虫

1) ウエステルマン肺吸虫

色は褐色、長径は80μmで蓋があり、卵内容は複合卵（卵細胞と卵黄細胞）である。ピントをずらすことで卵黄細胞を観察できる（図31）。



図 31 虫卵



図 32 日本海裂頭条虫卵



図 33 マンソン裂頭条虫卵

糞便よりも喀痰から検出されることが多いが、糞便中に認められた場合は、色、大きさ、卵内容が類似した他の虫卵と見間違える可能性がある。その際は、蓋と反対側の卵殻が肥厚していることや形態が非対称である点が鑑別ポイントとなる。図 32 は日本海裂頭条虫（60 μ m）、図 33 はマンソン裂頭条虫（70 μ m）である。マンソン裂頭条虫卵は両端がラグビーボール様に尖っているのが特徴であるが、ヒト糞便から検出されることはまれである。

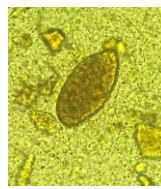
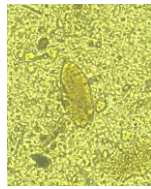


図 34 花粉

図 35 花粉

図 36 食物残渣

図 37 食物残渣

図 38 成虫体

図 34・35 はガーベラの花粉（60 μ m）である。大きさや形態は類似するが蓋はない。図 36 は、内容が無構造な食物残渣である。図 37 は内容が複合卵に類似しているが、卵殻が均一ではなく歪んでいるため虫卵ではなく食物残渣である。成虫体はコーヒー豆様で大きさは 1cm、肺に虫嚢を作って寄生している（図 38 カルミン染色）。

2) 横川吸虫

色は褐色、長径は 30 μ m（極小）で蓋がある。卵内容はミラシジウムであるため、先端がとがった幼虫を確認することができる（図 39）。蓋は明瞭ではないが、ピントをずらすことで確認ができる（図 40）。



図 39 虫卵

図 40 虫卵

図 41 成虫体

図 42 成虫体

間違いやすい肝吸虫卵は次に解説をした。成虫体は 1mm（ゴマ粒程度）で、糞便中に排泄されても肉眼で検出することは困難である（図 41・42 カルミン染色）。

3) 肝吸虫

色は褐色、長径は 30 μ m（極小）で蓋があり、内容はミラシジウムである。この虫卵と横川吸虫との鑑別ポイントは 2 つあり、一つは蓋が突出している点である（図 43）。もう一つは、油浸オイルをつけ、対物レンズを 100 倍にしてピントをずらしながら観察すると、虫卵表面にメロンの皮のような模様を確認できる（図 44）。酵母様真菌と形態は類似しているが、長径数 μ m 程度なので見誤ることはない（図 45）。



図 43 虫卵

図 44 虫卵

図 45 酵母様真菌

図 46 成虫体

肝内胆管に寄生する成虫は、大きさは 1cm 程度で柳葉様である（図 46 カルミン染色）。

4) 肝蛭

色は褐色、長径は 120 μ m（極大）で卵内容は複合卵である。蓋はあるが明瞭に見えない（図 47）。極大卵であるため他の虫卵と見誤ることはない。

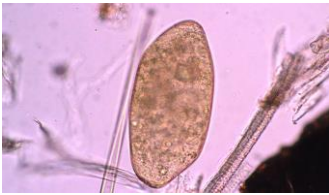


図 47 虫卵

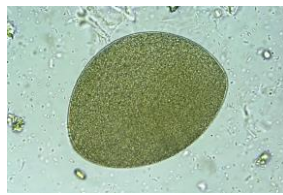


図 48 花粉



図 49 成虫体

夾雑物としてはカスミソウの花粉（図 48）がある。内容は複合卵の構造に似ているが、カスミソウの花粉は肝蛭卵より大きく（長径 $200\mu\text{m}$ ）、丸みを帯びていることから区別できる。成虫体は 3cm で肝臓表面にへばりついている（図 49 カルミン染色）。

2-3 条虫卵

1) 日本海裂頭条虫

色は褐色、長径は $60\mu\text{m}$ で卵内容は複合卵である。蓋の反対側に小突起を認めることがある。卵殻は光の屈折により薄いピンク色に見える（図 50）。ピントをずらすことで、複合卵の構造を確認できる（図 51）。マンソン裂頭条虫やクジラ殖門条虫の虫卵と類似する。



図 50 虫卵

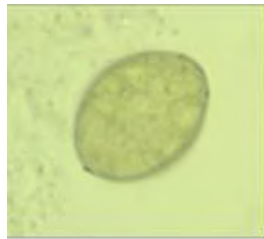


図 51 虫卵

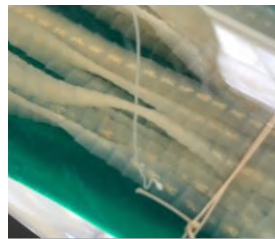


図 52 成虫体

成虫体は数千の片節を持ち、数 m（3m~9m）の長さに成長する。完全に駆虫するためには、必ず頭節まで排泄する必要がある（図 52）。

2) 無鉤条虫

色は黒褐色、長径は $40\mu\text{m}$ で虫卵内容は六鉤幼虫である。糞便中には片節が排泄される際に肛門で圧迫されて虫卵は肛門周囲に付着する（図 53）。卵殻は透明なゼリー状であるためはがれやすい（図 54）。虫卵では有鉤条虫との鑑別はできないため、片節の子宮側枝（中心から左右に伸びる枝）の数が 20 以上であれば無鉤条虫と判断する（図 55・56）。夾雑物は回虫卵と同一である。

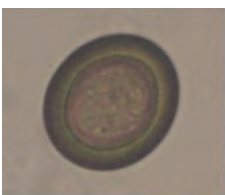


図 53 虫卵

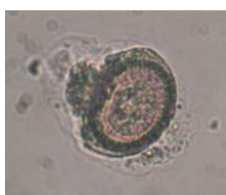


図 54 虫卵



図 55 片節



図 56 片節（墨汁注入）

3) 小形条虫

色は無色透明、長径は $50\mu\text{m}$ で卵内容は六鉤幼虫である。幼虫と卵殻の間にはゼリー状の物質で満たされ、中央に細長い鉤が確認できる（図 57）。



図 57 虫卵



図 58 縮小条虫卵

縮小条虫 (70 μ m) は、内容が六鉤幼虫であり褐色透明であるため間違いやすい (図 58)。色、大きさや幼虫と卵殻の間にゼリー状物質がないことが鑑別点となる。



図 59 デンプン粒



図 60 デンプン粒



図 61 花粉

夾雑物は、デンプン粒である。無色透明で六鉤幼虫様の物質を認めるが鉤はない (図 59・60)。カーネーションの花粉も同様である (図 61)。

2-4 原虫

1) 赤痢アメーバ

栄養型の大きさは 20~50 μ m であり、生鮮検体中では移動しながら赤血球を捕食している様子が確認できる (図 62)。ディスパーアメーバとは形態学的に区別できないが、赤血球捕食の有無が鑑別点となる。栄養型の核は 1 個で、中心性のカリオソームと核周囲に集まっているクロマチンは、コーン染色で黒く染色され明瞭に確認できる (図 63)。

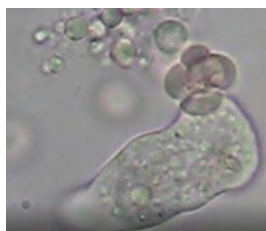


図 62 栄養型

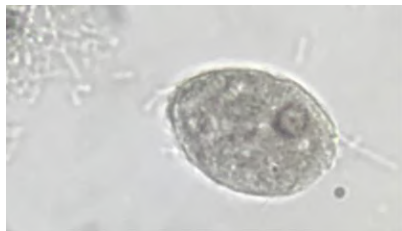


図 63 栄養型 (コーン染色)

シストは 10 μ m ほどの大きさで、成熟シストの核数は 4 個である (図 64)。そのため、核が 5 個以上確認された場合は大腸アメーバとする (図 65)。

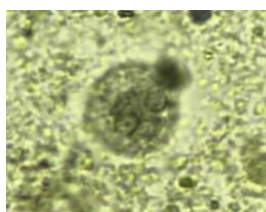


図 64 赤痢アメーバシスト (コーン染色)



図 65 大腸アメーバシスト (MIF 液保存検体)

2) ランブル鞭毛虫

栄養型の大きさは 15 μ m、2 つの核と 8 本の鞭毛を持ち下痢便中で活発に動いている (図 66)。鞭毛虫類は、トリコモナス原虫 (図 67 ギムザ染色) やメニール鞭毛虫がいる。これらは核が 1 つであり、鞭毛は 4 本以下であるため容易に鑑別が付く。

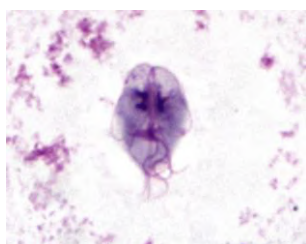


図 66 栄養型 (ギムザ染色)

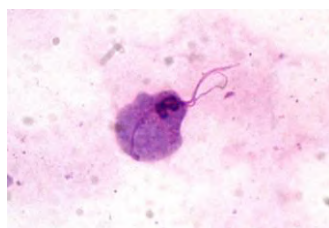


図 67 トリコモナス原虫 (ギムザ染色)

シストの大きさは 12 μ m、楕円形で 4 つの核 (4 つ確認できることはまれ)、中心に走る

縦線維と斜めに走る曲刺をもつ（図 68・69・70）。



図 68 シスト（無染色）



図 69 シスト（ヨード・ヨードカリ染色）

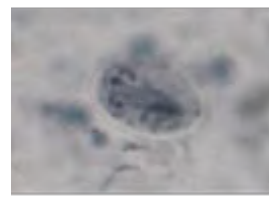


図 70 シスト（コーン染色）

シストと間違いやすい夾雑物としては、楕円形でヨード染色に染まる 15 μ m 程度の食物残渣である（図 71）。国内ではまれであるが、メニール鞭毛虫のシスト（図 72）と類似するが、瓢箪のような形状と核が 1 つであることから鑑別可能である。



図 71 食物残渣

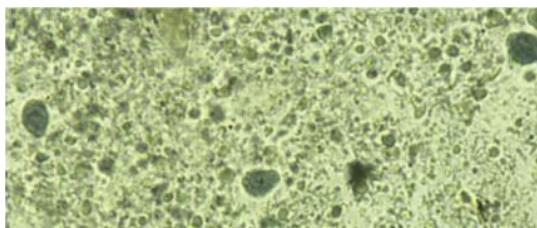


図 72 シスト（メニール鞭毛虫）

3) クリプトスポリジウム

オーシストは 5 μ m ほどの大きさのため、低倍率では鑑別困難である（図 73）。このため、キニヨン抗酸染色を行いオーシスト内のスポロゾイドを確認する必要がある（図 74）。ショ糖遠心浮遊法において、クリプトスポリジウムはショ糖の屈折により薄いピンク色に見えるが、酵母（図 75・76）やアメーバは薄い緑色に見える。図 77 はデンプン粒である。



図 73 オーシスト



図 74 オーシスト（キニヨン抗酸染色）

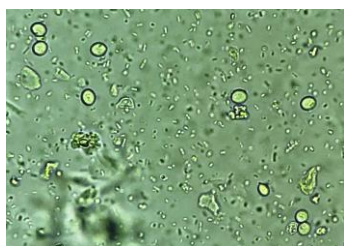


図 75 酵母菌

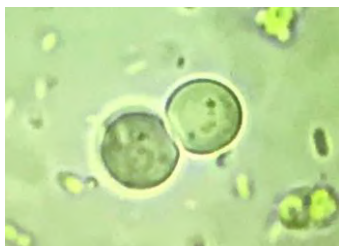


図 76 酵母菌

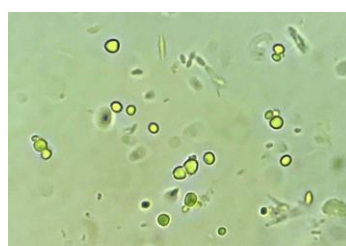


図 77 デンプン粒

4. おわりに

主に 2000 年以降、国内の検査室で同定された代表的な蠕虫卵、成虫体と原虫における各鑑別点を記載した。虫卵の組み合わせでは、肝吸虫と横川吸虫、小形条虫と縮小条虫、回虫と無鉤条虫、日本海裂頭条虫とクジラ殖門条虫との鑑別が重要となる。虫卵と間違いやすい夾雑物である花粉との鑑別も重要である。花粉には季節性があり、どこからでも混入してくるため今回記載した代表的な花粉の形態は覚えておくべきである。また、食物残渣が原因となる成分は、野菜類において消化不良となった細胞塊である。卵内容を把握して

おくことで細胞塊との鑑別は可能である。なお、肉類の食物残渣は内部が無構造（褐色透明）であることが多い。虫体の鑑別ではあるが、生野ら（2017）は、自社（株式会社ビー・エム・エル）において過去2年間で依頼件数579件中208件（36%）が偽寄生虫であり、除外診断の重要性を踏まえ、改めて寄生虫学教育が必要であると提言している⁽²⁸⁾。虫卵だけではなく、虫体の鑑別力も身に付ける必要がある。新潟県においては、日本海裂頭条虫と赤痢アメーバの症例が散見される。寄生虫検査の依頼数が少ないため、尿沈渣のように形態の鑑別力を維持することは困難である。定期的に寄生虫学テキスト等⁽²⁹⁾を確認し、各都道府県で実施されている寄生虫研修会に参加して、実物に触れておくことが大切である。筆者は、虫卵の形態情報を記憶として維持するためには、寄生虫に関心を持つことが最も効果的であると考えている⁽³⁰⁾。一般検査部門における虫卵のフォトサーベイ（精度管理調査）結果を含め、寄生虫検査に寄与する内容を今後も本誌に掲載していく。

参考文献

- (1)赤尾信明、臨床家が忘れがちな寄生虫症、臨床と微生物、2014；Vol41：307-310.
- (2)東京都医学予防協会、東京都医学予防協会年報2016年版、2017；第45号：57-61.
- (3)安土みゆき、伊藤康生、愛知県における寄生虫検査の現状、第64回日本医学検査学会抄録集、2015；623.
- (4)小林浩二、新潟県臨床検査技師会臨床一般部門研修会、寄生虫卵の鑑別とその周辺、2018.
- (5)日本寄生虫学会教育委員会、医学部における寄生虫教育の現状調査報告、日本寄生虫学会、2015.
- (6)小島夫美子、藤本秀士、寄生虫学実習における電子版寄生虫卵アトラスの教育的効果、臨床検査学教育、2014；Vol6：137-142.
- (7)野崎司、よく見かける寄生虫卵の検出法、臨床病理レビュー特集140号、2008.
- (8)西山宏幸、蠕虫類寄生虫卵の鑑別、臨床と微生物、2010；Vol.37, No.4.
- (9)山本徳栄、日常検査で遭遇する原虫、検査と技術、2009；Vol.37, No.3.
- (10)国立感染症研究所、アメーバ赤痢報告数の増加、病原微生物検出情報、2014；Vol. 35：223-224.
- (11)山本徳栄・近真里奈・他、埼玉県内の犬と猫における腸管寄生中類の保有調査2008-2016、感染症学雑誌、2017；Vol66：493-499.
- (12)橋本千尋・山本達也・他、サファリパークで飼育されたネコ科動物の糞便を用いた寄生虫保有状況調査、日本野生動物学会誌、2015；No.20：47-49.
- (13)伊藤直之・金井一享・他、東北・関東の4ペットショップで飼育されている子猫における消化管寄生虫の検出状況、動物臨床医学、2011；No.20：121-124.
- (14)国立感染症研究所、病原微生物検出情報、2017；Vol.38：1-18.
- (15)杉山広・森嶋康之・他、アニサキス食中毒：届出に関わる法改正とレセプトデータに基づく患者数の推計、日本臨床寄生虫学会誌、2013；No.24：44-46.
- (16)国立感染症研究所、クドアとザルコシスチス、病原微生物検出情報、2012；Vol.33：47-148.
- (17)森嶋康之・杉山広・他、レセプトデータを用いた蟯虫症発生数の推定、日本臨床寄生虫学会誌、2015；Vol.26：43-45.
- (18)国立感染症研究所、わが国における肺吸虫症の発生現況、病原微生物検出情報、2017；Vol.38：76-77.
- (19)杉山広・梅原梓里・他、市販サワガニを対象とした肺吸虫メタセル仮の寄生状況調査、日本臨床寄生虫学会誌、2008；Vol.19：89-91.

- (20)杉山 広・森嶋 康之・他、肺吸虫症、臨床と微生物、2014；Vol.41：373-378.
- (21)山門 実、東京都民はどのような寄生虫症に感染しているか、治療、2004；Vol.86：167-169.
- (22)矢口 登希子・鈴木 美紀・他、霞ヶ浦北浦産シラウオにおける横川吸虫寄生状況について、茨城水試研報、2014；No.44：1-6.
- (23)小松 悦子・福田 弥生・他、寄生虫陽性率の経年変化と寄生虫検査継続意義、人間ドック、2013；Vol.28：641-645.
- (24)宮原 道明、検査依頼から見た九州地方 特に福岡県における寄生虫症の成績、九州大学医学部保健学科紀要、2004；第3号：71-76.
- (25)野原 富子・神田 俊、当院における10年間の便寄生虫検査結果の動向、医学検査、2005；Vol.54：50-54.
- (26)畑中 秀亮・梅本 博公・他、海外出身者における寄生虫感染、日本臨床寄生虫学会、2015；Vol.26：71-73.
- (27)Unprecedented progress against neglected tropical diseases, WHO reports, 2017.
- (28)生野 博・赤尾 信吉・他、寄生虫との遭遇に関する考察第2報、日本臨床寄生虫学会、2017；Vol.28：18-20.
- (29)吉田 幸雄・有菌 直樹・図説人体寄生虫学. 南山堂、2008.
- (30)小林 浩二・鈴木 英明・他、寄生虫学への関心と理解度向上に対する取り組み、第7回日本臨床検査学教育学会学術大会抄録集、2012；No.7：72.

当院における臨床検査技師のハートチームへの関わり

齋藤 千恵

亀田メディカルセンター 臨床検査室

〒296-0041 千葉県鴨川市東町 929

要旨：

2009 年に開催されたチーム医療の推進に関する検討会を機に医療従事者の間でチーム医療に対する関心が高まってきており、当院においても様々なチームが活躍中である。2016 年 1 月に経カテーテル的大動脈弁置換術（以下 TAVR）の施設認定を受け、心エコー検査に従事する臨床検査技師もハートチームの一員として TAVR 治療に携わってきた。ハートチームへ参加することで、臨床検査技師の活躍の場が治療の現場である手術室まで拡大された。我々臨床検査技師の持つ専門的な知識や技術はチームにおいて有用であり、今後さらなる役割の拡大が予想される。本稿にて当院の TAVR 治療における臨床検査技師の関わりについて紹介し、今後チームに参加する上で参考とされることを強く期待したい。

キーワード：

臨床検査技師、チーム医療、ハートチーム、経カテーテル的大動脈弁置換術、TAVR

（投稿日：2018 年 4 月 27 日／受理日：2018 年 7 月 9 日）

1. 序論

我々臨床検査技師の活動範囲は医療機関、検査センター、医療機器メーカーなどが挙げられ、特に医療機関の中では検査室で従事することが常であった。近年高齢化社会に伴う患者の重症化が進み、医療の高度化・多様性が求められチーム医療がより重要視されるようになり、臨床検査技師の活躍の場は検査室の外へと拡がりつつある。筆者の所属するハートチームを例に当院のチーム医療における臨床検査技師の関わりや有用性について述べたい。

2. 活動内容

1) 当院におけるハートチーム

当院では2015年11月にハートチームが発足され2016年1月TAVR^{*(1)}施設認定を受けた。ハートチームには心臓血管外科医、循環器内科医、麻酔科医、看護師、臨床工学技士、管理栄養士、理学療法士、診療放射線技師、薬剤師、臨床検査技師が所属し、重症大動脈弁狭窄症(以下AS)患者に対するTAVR治療達成を目標に活動している。特徴の一つとして、心臓血管外科・循環器内科病棟に勤務経験のある看護師が2名ハートチーム専任のコーディネーターとして所属していることが挙げられる。コーディネーターは患者と医療従事者との橋渡しを円滑にし、かつ院内の様々な場所で従事するスタッフのまとめ役として重要な役割を担っている(図1)。

TAVR施設認定を受けるにあたり、複数回のカンファレンス、他施設見学、模型を使用したシミュレーション、勉強会を重ねることで各職種間の理解を深め、当院におけるTAVR手術のスタンダードを確立した。現在では、各部署で新しいスタッフの育成にも力を入れている。

現在ハートチームカンファレンスは週に一度行われ、主にTAVR治療を目的に紹介入院した症例や経過観察中に手術適応の判断となった症例の報告、術前検査データの共有化、治療方法の検討などを行い、患者に最も適した手術時期や手術戦略を多方面からの意見を加味した上で決定する。その後カンファレンスの内容を主治医やコーディネーターより患者本人に直接伝えることで、周術期における不安をやわらげ、早期退院に向けて患者の理解を得ることが出来ると考える。

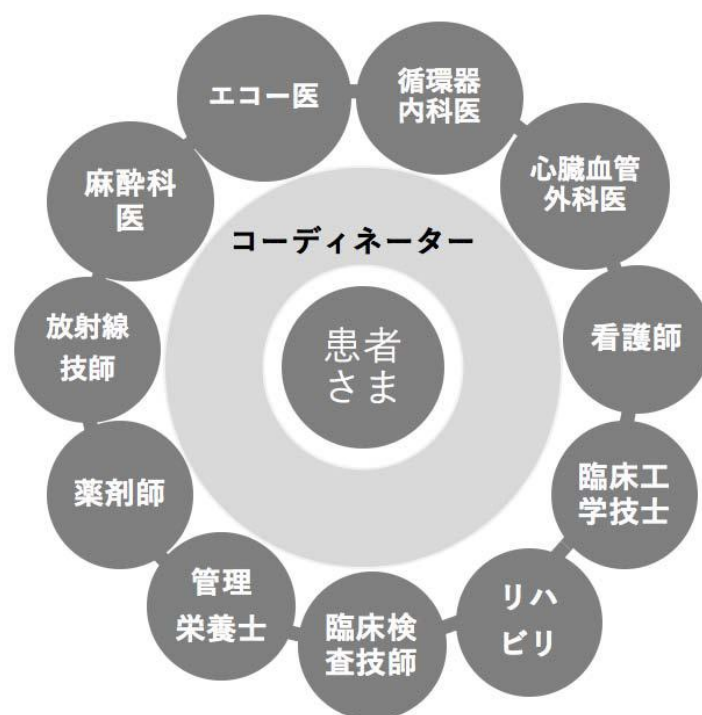


図 1 亀田総合病院におけるハートチームの構成

2) ハートチームにおける臨床検査技師

我々臨床検査技師は心エコー検査を通して多岐に渡る業務を担当しており、その一部を紹介する。(1) スクリーニング：経胸壁心エコー検査（以下 TTE）を施行した患者の内、75 歳以上かつ中等度以上の AS が疑われた症例のリストアップとハートチーム医師への報告、(2) 詳細評価：TTE にて TAVR 適応と考えられる症例に対し、スクリーニング項目以外に大動脈弁形態評価、左室流出路形態評価、カンファレンス用の撮影を追加、(3) 術前評価：経食道心エコー検査（以下 TEE）の記録介助と計測。TEE にて撮影した 3D データの解析、(4) ハートチームカンファレンスへの参加・報告、(5) 術中評価：TEE 装置操作・計測、術中合併症（弁輪破裂、心膜液貯留など）の有無の確認、人工弁機能評価、ポリグラフモニタリング、(6) 術後評価：TTE にて、術前 TTE・術中 TEE 所見との比較評価。新規合併症出現の有無確認など。

〔術前〕通常 AS の確定診断は TTE にて行われることがほとんどであり、我々心エコー検査に従事する技師のレポートが患者の治療方針決定に直結している。TAVR による治療を受けることになれば心臓の状態や弁の形態を詳細に評価するために欠かせない検査である。TAVR は人工弁を縫合することなく石灰化部分に引っ掛けるように留置するため、人工弁サイズの不一致は弁置換後の弁周囲逆流、弁移動、大動脈破裂、冠動脈閉塞など合併症の原因となる。そのため TAVR における人工弁を留置する位置の大きさや石灰化分布の評価は従来の開心術における計測よりも重要であると言える。しかし TTE・TEE は動きの評価が得意であるが計測値は過小評価や誤差が大きいと言われているためコンピューター断層撮影（以下 CT）による弁輪径計測を中心とし、そのデータを元に医師が中心となり人工弁サイズやアプローチ方法を決定する。

〔術中〕手術当日は TEE による術中モニタリングを担当する。循環器内科医がプローベ操作を担当し、記録介助や計測を臨床検査技師が行う。手術は麻酔導入、アプローチ準備、

人工弁留置、人工弁・合併症評価、術後処置と大きく5段階に分けられ、それぞれの職種の専門的業務が同時進行する。TEEによるモニタリングは進行状況に応じた情報を提供するために迅速性が求められる。心エコー検査は計測ツールであるが、そのリアルタイム性を活かした伝達ツールとしても重要である。例えば血行動態が不安定な場合はその原因検索を行い、チームに心臓の状態を分かりやすく提示する。合併症を認めた場合には程度を評価し、以後の方針を決定する上でTEEは不可欠である。また、当院では行っていないが、局所麻酔下でのTAVRではTEEが施行できない為、臨床検査技師が清潔野でTTEを施行しTEEと同様の役割を担う重責を負うこともあり得る。装置の機能を誰よりも理解し、それらを素早く駆使することで普段心エコー図に触れることが少ないコ・メディカルスタッフにも心臓の状態をわかりやすく表現することが、我々の最大の醍醐味であると考えている。

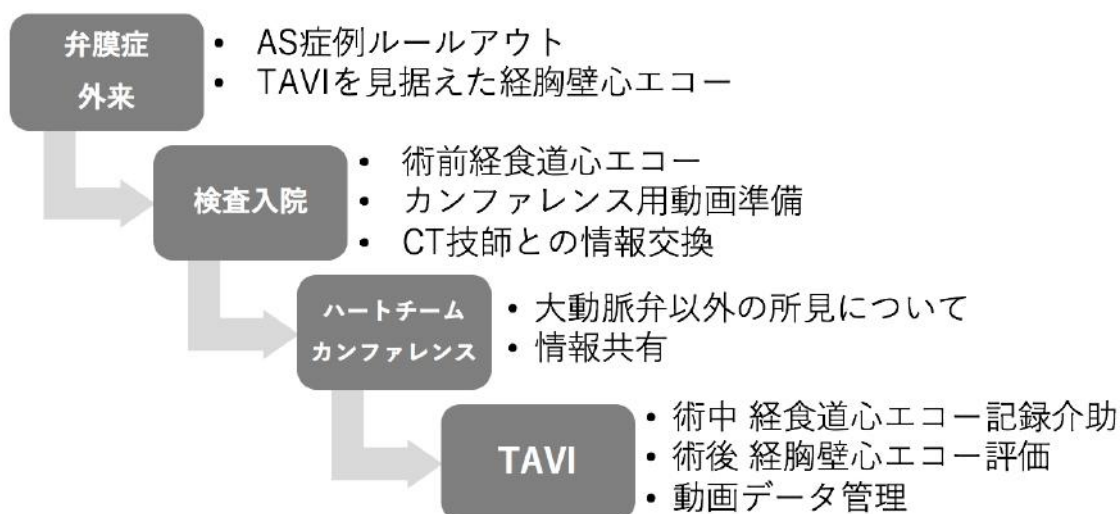


図2 ハートチームにおける臨床検査技師の役割

3.現状

ハートチームに所属する以前の筆者の業務は検査室の中で完結しており、治療現場に立ち会うことはなかった。すなわち検査室で作成したレポートがどのように扱われ、その後患者の病状が改善したのかを知る由もなかった。ハートチームカンファレンスに参加することで、他のモダリティによる結果との比較や臨床症状やガイドラインに則さないデータをいかに解釈されていたのか、症例ごとに具体的な指導を医師から受け、日常業務にフィードバック出来る様になった。コ・メディカル間でも要望や質問をする事で互いに専門的な知識を深めることが可能となった。

検査室外で業務に従事するために必要であった知識や筆者が行った準備を紹介する。心臓血管外科の手術を入室から退室まで見学し、TAVR術中の主な業務であるTEEについて麻酔科医の指導のもと具体的な準備方法を習得し、挿入のタイミングや介助方法についても指導を受けた。また検査室とは異なり、全身麻酔下での落ち着いた環境でTEE指導を受けられたことは知識習得の面でも有効であったと思う。看護師からは感染予防、清潔・不潔管理、器械名など手術室での基本的なルールについて指導を受けた。手術に興味があっても臨床検査技師にとって手術室の敷居は高く、見学を実行に移すには時間を要したが、手術室で従事する医師や看護師は他部署スタッフへの教育も熱心で、幾度となく見学を重

ねるうちに不慣れな場所での業務の不安を解消することができた。

専門分野である心エコー検査については、院内シミュレーションセンターの活用、日本周術期経食道心エコー認定委員会（以下 JB-POT）の定める認定試験受験、経カテーテル的治療に特化した内容の講習会参加によって、主に TAVR における周術期 TEE の知識を学んだ。

近年 3 次元 TEE プローベの登場により、我々技師による装置操作、画像構築を行う機会が増え、装置や心臓の解剖について更なる知識の獲得が不可欠である。侵襲的技法である TEE は臨床検査技師の業務範囲外であるが、先に述べた学習方法は周術期においてチームの求める情報を迅速かつ的確に提供するためにトレーニング方法であったと考える。

4.導入と展望

TAVR 施設認定から現在までの 2 年間での動きと今後の展望について報告する。TAVR 導入には経カテーテル的大動脈弁置換術関連学会協議会の「TAVR を安全に施行するためのハイブリッド手術室に関するガイドライン」に示された項目を漏れなく準備する必要がある。手術実績、設備機器、人員、継続条件が定められている。手術や検査の実績については、緊急開心・胸部大動脈手術、大動脈弁置換術（大動脈基部置換術を含む）、冠動脈に関する血管内治療、大動脈に対するステントグラフト治療、経食道心エコー検査のそれぞれの年間最低実施症例数が示されている。

設備機器の項目において、通常より広い手術室確保が当院における最大の難点であったと考えられる。以前の手術室 2 室を定められた条件に即して改築をしたが、実際に大型機器や器械台を搬入しシミュレーションを行うと画像表示モニターの向きや无影灯との干渉、スタッフの動線、緊急時経皮的心肺補助装置のスペース確保に課題が発生した。透視画像モニターや放射線防護用品の追加購入も必要であった。

人員についてはハートチーム専任コーディネーターの看護師を設置した以外の増員はなくルーチンワークの一環として従事している。当初は当院における基本的手技確立や使用機器改善を目的に各部署から複数人が参加していたため他業務への影響が多少あったと思われる。しかし現在では最低限の人数で行われるため業務調整の必要は減った。また最初の 20 例程度は 1 症例にほぼ 1 日を要していたが、現在では麻酔導入から弁留置まで全ての工程での手技向上、開始時刻の見直しにより 1 日 3 例の手術を行うことも珍しくない。そして 3 年目に入った現在直面しているのが、継続条件および見直しの項目である。

継続条件の一つとして、実施施設認定有効期間 3 年で TAVR の実施が年平均 20 例以上行われていることと定められている。過疎地域に位置する当院であるが高齢化が進み AS 患者の割合は多いと予測される。しかしながら活動度が低く症状のない症例は手術適応外となるため、規定症例数を達成するためには絶対的な人口密度の高い医療圏に位置する施設とは異なるアプローチが必要であった。そこで循環器内科医により個人開業医や地域住民向けに講演会を行い AS の危険性や TAVR の有用性、当院における TAVR 治療の可能性や成績を紹介した。その結果遠方からの紹介患者が増え規定数を上回る症例数に TAVR を実施し得ている。千葉県内には TAVI 認定施設は 6 施設あり南房総では当院のみである。上総地区と房総地区に位置する施設の診療放射線技師主催「上総放射線技師勉強会」では当院ハートチームから診療放射線技師、臨床工学技士、臨床検査技師が参加し、それぞれの

専門的な関わりについて TAVR 術中動画を上映しながら解説を加えて紹介した。TAVR を行わない施設であっても、術前後の患者が来院する可能性は大いに考えられ、その際の検査方法や評価方法を実践的な内容で報告できたと考える。

現在当院では新しい人工弁の導入に向けトレーニングを積んでいる。実施基準が満たされれば、アプローチ方法の増加に伴う適応患者増、継続条件の達成が予測される。

臨床検査技師が実施している対策は心エコー検査に従事する後輩技師の育成、術中ポリグラフ担当技師への心エコー指導、個々の知識・技術の向上である。今後の課題としては、外回り担当看護師支援を目的として環境整備や手術前後の患者介助に関するトレーニングが挙げられる。

5.結語

ハートチームへの参加を通して手術室で業務に従事する機会を得た。臨床検査技師は心エコーの専門知識を持ち、3D 撮影などの詳細な操作にも慣れているため、迅速かつ正確な情報を提供することが可能である。今後僧帽弁など、経カテーテル的治療の更なる拡がりが見込まれており、臨床検査技師の役割拡大も予想される。今後もハートチームへの積極的な参加が重要であると考えられる。

6.謝辞

本短報を作成するにあたりご指導いただきました心臓血管外科部長 田邊先生に心より御礼申し上げます。そして日々熱血ご指導を下さいますハートチームの皆様、検査室の同僚達、またこのような機会を与えてくださった北里大学保健衛生専門学院 金子先生、小丸先生、小菅先生に深く感謝いたします。この短報に先立ち、2017 年 12 月魚沼シンポジアに於いて発表する機会を頂き、貴重なコメントを下さいました先生方にここでお礼申し上げます。

脚注

*(1)TAVR (Transcatheter Aortic Valve Replacement ; 経カテーテル的大動脈弁置換術) 従来心臓弁膜症の手術といえば開胸下に心臓を切開し直視下で行われてきたが、TAVI はその名の通りカテーテルという細い管を体表面の血管から挿入し新しい人工弁に置き換える手術で、これまで開胸・開心を伴う手術に耐えられないと判断された高齢者などにも可能な AS の新しい治療方法である。TAVI はカテーテルをどこから通すかにより数種類の方法がある。基本的なアプローチは「経大腿アプローチ」で最も負担が少ないと言われているが、足の血管の状態によって経大腿アプローチが適さない場合には、左心室心尖部、上行大動脈、鎖骨下動脈などからのアプローチ方法がある。また人工弁にも大きく 2 種類あり、バルーンを用いて拡張させ留置するバルーン拡張型弁と、体温により拡張する自己拡張型弁がある。

臨床検査技師に必要な統計学について（第 5 報）

小林浩二，五十嵐康之，笹岡悠一，大西秀典，小丸圭一
北里大学保健衛生専門学院 臨床検査技師養成科
〒949-7241 新潟県南魚沼市黒土新田 500 番

要旨：

筆者は、一般社団法人新潟県臨床検査技師会において精度管理調査に携わる傍ら、統計学的諸問題の検討結果を本紀要にて報告してきた。精度保証の観点から不確かさ推定に関する計算プログラムや定量測定法のバリデーション算出用のマクロプログラムが各施設で使用され、検体検査の精度管理が行われている。生化学検査項目の定量測定は自動分析機により行われており、測定値は濃度と吸光度の関係を数式で表現した検量線から自動計算により得られている。実務上これらを用手法にて実施する場合、検量線が単回帰式ならば、関数電卓や表計算ソフトを用いて直ちにパラメータの推定や測定値の予測が可能となる。しかし、多項式回帰式や非線形回帰式の場合は、最適化問題を解決する必要がある。必要に応じて SAS、JMP や R といった統計解析ソフトを用いることで解決できるが、所持していない施設が多い。よって、今回は汎用されている表計算ソフトである Microsoft Excel 2016 を用いてこれらに対する問題解決法を提示する。検討事項は、「ゴールシーク機能を使った逆推定問題」と「ソルバー機能を用いた非線形モデルパラメータ推定問題」の解決である。汎用型自動分析機が主流となっている現在においても、用手法による検査では必要不可欠な統計リテラシーであると同時に、ブラックボックス化している濃度推定の原理を理解する一助になればと考えている。

キーワード：

臨床検査，非線形回帰分析，Microsoft Excel 2016，ゴールシーク，ソルバー

（投稿日：2018 年 4 月 27 日／受理日：2018 年 7 月 9 日）

1. はじめに

筆者は、一般社団法人新潟県臨床検査技師会において精度管理調査に携わる傍ら、検査上の統計学的諸問題に対応してきた⁽¹⁾⁻⁽⁴⁾。その内容は統計学的仮説検定だけではなく、論文に掲載されている解析結果の表現や解釈、データの表現法（例えば Microsoft Excel 2013 以前のバージョンで箱ひげ図を描く方法）など多彩である。精度保証の関連から、Microsoft Excel のマクロ機能を利用した定量測定法のバリデーション算出用プログラム「Validation-Support/Excel Ver.3.5」⁽⁵⁾や臨床検査室及びメーカに於ける不確かさ推定に関する計算プログラム「不確かさ計算プログラム Ver.5.52」⁽⁶⁾が開発され ISO15189「臨床検査室-品質と能力に関する特定要求事項」の下で利用されている。一方、これらプログラムにない機能に関しては、SAS、JMP や R といった統計解析ソフトを用いることで解決できるが、所持していない施設が多い。このため、今回はこれら統計解析ソフトを利用しなくても Microsoft Excel 2016 を用いて実行可能な数値計算例を提示する。本報告の目的は、検量線から検査値（濃度）を求める際の逆推定問題と非線形パラメータの推定問題を解決することである。これらの問題に対し、二つの検査を例に解決法を記載した。一つは、フィブリノゲン定量に必要な回帰モデルを用いた濃度予測である。この例では、パラメータに関して非線形の検量線からゴールシーク機能を利用して濃度を予測する逆推定問題を解決する。もう一つは、酵素反応速度モデルとして代表的な Michaelis-Menten equation⁽⁷⁾の非線形パラメータの推定である。この例では、ソルバー機能を用いて非線形モデルパラメータ推定問題の解決法を示す。

尚、今回使用したゴールシーク及びソルバー機能は共に最適値を求める数理統計学的主法であり、ゴールシークにより単一の予測値を、ソルバーにより複数の推定値を求めている。

2. ゴールシーク機能を使った逆推定問題の解決

トロンボチェック Fib（シスメックス株式会社）を用いた血清フィブリノゲンの定量検査を例に用いる。本キットを用手法により実施する場合は、添付の両対数グラフを用いて目視で検量線を作成しフィブリノゲンの値を求めている。よって、同一の検量線作成用データが得られても検査者の検量線の引き方によって測定結果に若干の誤差を認めることが予想された（通常は自動分析機を使用）。よって、数式を用いて正確に検量を求め、ゴールシーク機能を用いた逆推定により正確な濃度を予測する。ゴールシークは、 y が $x_1, x_2, \dots, x_n$ の任意の関数 $y=f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ であるとき、 $n-1$ 個の x を既知とし、 y が指定した値になる残りの 1 つの x を求めるものである⁽⁹⁾。

2-1 使用データ

平成 25 年度臨床検査技師養成科の血液検査学実習時に測定したデータを用いる。検討には測定キット付属標準液を用いており、個人検体は利用していない。以下に検量線作成用データ（表 1）を示す。

表 1 検量線作成用データ

標準液	濃度(mg/dl)	時間(s)	
I	131	27	29
II	262	20	21
III	524	16	17

2-2 方法及び結果

- 1) 標準液を測定して得られた検量線作成用データ（表 1）を用いて、散布図（両対数）を描き、近似曲線の追加から累乗近似式と R^2 表示を指定する（図 1）。

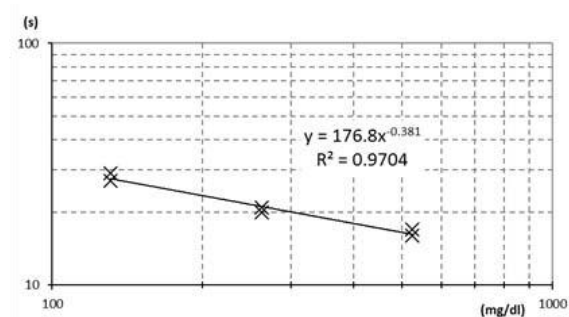


図 1 検量線

- 2) 1) によってグラフ上にパラメータは表示されるが、以下の関数を用いて、セルに 2 つのパラメータを出力させておく。累乗近似の数式を $y = \lambda x^k$ とすると、 λ 及び k は以下の関数で出力される。
 - ・ $\lambda = \text{EXP}(\text{INTERCEPT}(\text{LN}(\text{時間 (s) のデータ範囲}), \text{LN}(\text{濃度 (mg/dl) のデータ範囲})))$
 - ・ $k = \text{SLOPE}(\text{LN}(\text{時間 (s) のデータ範囲}), \text{LN}(\text{濃度 (mg/dl) のデータ範囲}))$
 結果を表 2 に示す。近似曲線で表示したパラメータと同一の値が出力される。
- 3) 結果を出力するため、事前に 2) で得られたパラメータを使って、濃度が 200(mg/dl) の時の時間 (s) をセルに入力しておく。
- 4) ある検体の測定結果が 25 秒であったと想定し、この検体のフィブリノゲン定量値を求める。[データ] タブ > [予測] > [What-If 分析] の中からゴールシークを選択し、以下に従い必要な情報を入力する（図 2）。

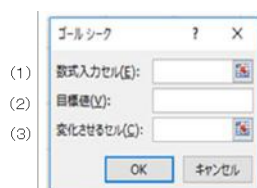


図 2 ゴールシークのダイアログボックス

- (1) 数式入力セル (E) には計算式を入力した 23.4 と表示されている時間のセルを選択する。
- (2) 目標値 (V) には、検体 A の測定結果 25 を入力する。
- (3) 変化させるセル (C) には表 2 の 3) にある 200 と表示されている濃度のセルを選択する。
- (4) OK ボタンを押すと目標値に対する定量結果が 3) で作成した濃度のセルに出力される。

表 2 2) ～4) の出力結果

2)		3)		4)	
係数	値	濃度(mg/dl)	時間(s)	濃度(mg/dl)	時間(s)
λ	176.801	200	23.4	168.93	25
κ	-0.381				

3. ソルバー機能を用いた非線形モデルパラメータ推定問題の解決

3-1 酵素反応速度モデル (Michaelis-Menten equation)

酵素反応速度論におけるデータ解析において、基質濃度と酵素反応速度の関係をモデル化した理論モデル Michaelis-Menten equation は、 $v = V_{\max}[S] / (K_m + [S])$ として表現される。この時、 v は酵素反応速度、 $[S]$ は基質濃度、 $V_{\max}$ は基質濃度を極限まで大きくした際の反応速度、 K_m は $v = V_{\max} / 2$ を与える基質濃度である。 $[S]$ は検査者が調整する変数であり、 v を計算式から求めるため、この数式のパラメータは $V_{\max}$ と K_m の 2 つである。ここでは、非線形回帰モデルから直接 2 つの未知パラメータをソルバーによって推定する方法を紹介する。ソルバーとは、ある関数を最大あるいは最小にするパラメータや変数の組み合わせを見つけ出す最適化問題を解くことができる機能である。実際には、エクセル上で制約条件に従い目的値が最適になるように変数セルの値を変化させて解を導きだしている。今回の例では、実測値と Michaelis-Menten equation の予測値の差（残差平方和 S ）を最小にするパラメータ K_m と $V_{\max}$ を求める。

3-2 使用データ

平成 29 年度臨床検査技師養成科の臨床化学実習 II において、アルカリ性ホスファターゼの酵素活性測定に使用したデータを用いる（表 3）。基質濃度がゼロ濃度の際の活性値は便宜的にゼロとした。基質濃度 $[S]$ における反応速度 $[v]$ は $\Delta A / \min \times 1 / \epsilon \times \text{Vol} / \text{vol} \times 1 / L \times 10^6$ より算出した。ここで、 $\Delta A / \min$ は単位時間当たりの吸光度変化量、 ϵ はモル吸光係数、 Vol は全反応液量、 vol はサンプル量である。

表 3 SV 曲線作成用データ

S (mmol/l)	v (U/l)	S (mmol/l)	v (U/l)
0	0	2	242.42
0.5	138.92	2	245.15
0.5	138.92	2.5	261.49
0.63	141.64	2.5	261.49
0.63	152.54	4	283.28
0.8	174.33	4	277.83
0.8	185.22	5	288.73
1	193.39	5	288.73
1	185.22	10	294.17
1.25	207.01	10	288.73
1.25	196.12		

3-3 方法及び結果

(1) ソルバーのアドイン

はじめにエクセルに組み込まれているソルバーアドインを利用可能にする必要がある。以下にその順序を示す。

- 1) [ファイル] タブ > [オプション] からアドインを選択する。
- 2) アクティブでないアプリケーションアドインにソルバーアドインが表示され

ているので、それを選択し設定ボタンをクリックする。

- 3) 以下の有効なアドイン画面が表示されるので（図 3）、ソルバーアドインにチェックを入れて OK を選択する。

以上でソルバー機能がアクティブなアプリケーションアドインに追加される。



図 3 アドイン画面

(2) パラメータを推定する前準備

ソルバー機能を利用するために 1) ～4) の順に事前準備をする（表 4）。

- 1) パラメータ Km と Vmax の推定結果を出力するセルを作成する。初期パラメータとして任意の数値を入れておく。ここでは Km=0.7, Vmax=350 とする。

- 2) 1) で入力した初期パラメータを使い反応速度の予測値を算出する。

* 今の場合は予測値のセルに、 $330 \times [S \text{ の値}] / (0.7 + [S \text{ の値}])$ と数式を入力して予測値を求める。

- 3) 実測値と予測値の差を 2 乗した残差平方を隣の列に作成する。

- 4) 最終行に残差平方和（SUM）を出力しておく。

表 4 パラメータを推定する前準備

1)		2)		3)
パラメータ	結果	S (mmol/l)	v (U/l)	予測値
Km	0.700	0	0	0
Vmax	350.000	0.5	138.92	145.83
		0.5	138.92	145.83
		0.63	141.64	165.79
		0.63	152.54	165.79
		0.8	174.33	186.67
		0.8	185.22	186.67
		1	193.39	205.88
		1	185.22	205.88
		1.25	207.01	224.36
		1.25	196.12	224.36
		2	242.42	259.26
		2	245.15	259.26
		2.5	261.49	273.44
		2.5	261.49	273.44
		4	283.28	297.87
		4	277.83	297.87
		5	288.73	307.02
		5	288.73	307.02
		10	294.17	327.10
		10	288.73	327.10
4) 残差平方和				7298.70

(3) ソルバー機能の指定

〔データ〕 タブ > 〔分析〕 > ソルバーを選択するとソルバーのパラメータ入力画面が表示されるので以下を指定する（図 4）。

- 1) 目的セルの設定（T）の個所に 4) の残差平方和のセルを選択する。
- 2) 目標値は最小値にチェックを入れておく（残差平方和を最小にするため）。
- 3) 変数セルの変更（B）には、初期パラメータを入力したセル 1) の範囲を選択する。



図 4 ソルバーパラメーターの指定

- (4) 解決ボタンを押すと、ソルバーの結果が表示され、初期パラメータが変動し、最適解に収束した結果が表示される（表 5）。

表 5 パラメータの推定値

パラメータ	結果
Km	0.684
Vmax	323.086

なお、残差平方和の値は 1024.74 となり初期値よりも 6273.96 減少している。

- (5) 得られたパラメータを使って SV 曲線を表示すると以下ようになる（図 5）。

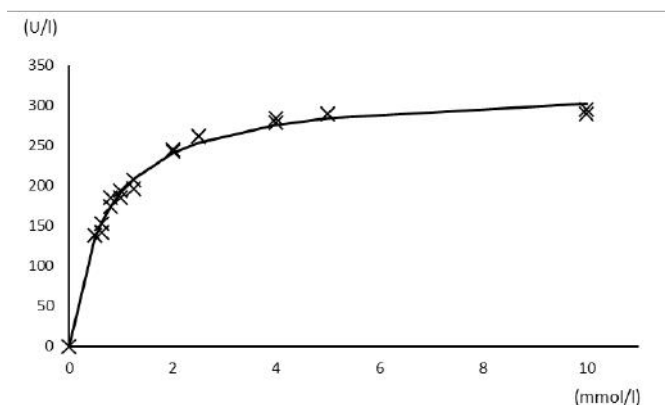


図 5 SV 曲線

4. まとめ

ゴールシーク機能を使った逆推定問題の解決では、検量線のモデル式を明示できれば、ゴールシーク機能を用いて簡単に未知検体の濃度を逆推定できることを示した。微量成分の測定で頻回に用いられる ELISA 法の検量線のような、3 パラメータ以上の多項式回帰式やロジスティック回帰式が用いられる場合など、線形・非線形のどちらで検量線が表現されても利用可能な手法である。尚、今回用いたデータは、非線形モデルを利用しなくても変数変換のみで定量値を推定することができる。2 変量に対し対数変換をしたデータに、単回帰直線を当てはめた検量線に測定結果を代入した値は、上記と同値であることが確かめられる。

ソルバー機能を用いた非線形モデルパラメータ推定問題の解決では、この機能により複数のパラメータを一度に推定出来ることを示した。変数変換（逆数）したデータをプロットする Lineweaver-Burke equation は簡易的に Vmax と Km を導出することができる。一方、そのパラメータを使って SV 曲線を描くと、基質濃度の取り方によって実データのプロットに対し不適合な SV 曲線を導くことがある。この点からも、変数変換することなくソルバー機能を利用して直接パラメータを推定することは有用である。また、SAS や JMP、S-plus (R) 等の非線形回帰モデルのパラメータ推定が

可能な統計解析ソフトを使用すると $V_{\max}$ や K_m の標準誤差(SE)が同時に出力され、今回の例では $SE_{V_{\max}}=4.3$ 、 $SE_{K_m}=0.684$ となる。これらを用いて様々な阻害の有無を客観的に評価できる。

5. おわりに

Microsoft Excel を用いて、検量線から検査値（濃度）を求める際の逆推定問題と非線形パラメータ推定問題の解決法を示した。今回の事例は、臨床検査業務上の検案事項であるが、一般的にソルバー機能を利用して様々な数理計画問題（最適化問題）が解かれている⁽⁹⁾。これらは汎用型自動分析機が主流となっている現在においても、パラメータ推定や濃度予測をする上では必要不可欠な統計リテラシーである。本報が、ブラックボックス化しているこれらを理解するための一助になればと考える。

参考文献

- (1) 小林浩二、臨床検査技師に必要な統計学について（第1報）、北里大学保健衛生専門学院紀要、2014；第19号：93-99.
- (2) 小林浩二、臨床検査技師に必要な統計学について（第2報）、北里大学保健衛生専門学院紀要、2015；第20号：59-64.
- (3) 小林浩二、臨床検査技師に必要な統計学について（第3報）、北里大学保健衛生専門学院紀要、2016；第21号：61-65.
- (4) 小林浩二、臨床検査技師に必要な統計学について（第3報）、北里大学保健衛生専門学院紀要、2017；第22号：55-62.
- (5) 一般社団法人日本臨床化学会、定量測定法のバリデーション算出用プログラム Validation-Support/Excel Ver. 3.5、2016.
- (6) 日本臨床検査標準協議会（JCCLS）、不確かさ計算プログラム Ver. 5.52、2008.
- (7) Peck Ritter（原著）・須藤和夫（翻訳）・リッター生化学．東京化学同人、1999.
- (8) 芳賀敏郎・医薬品開発のための統計解析．サイエンティスト社、2016.
- (9) 後藤順哉、エクセルで始める数理最適化、オペレーションズ・リサーチ、2012；4：175-182.

北里大学保健衛生専門学院紀要作成基準

平成24年12月18日 制定

北里大学保健衛生専門学院紀要（以下「紀要」という。）は、以下の基準に定めるところにより、作成するものとする。

1 紀要の発行等

- (1) 紀要は、毎年1回以上を発行するものとし、学術委員会が作成を担当する。
- (2) 紀要の編集に当たって、学術委員会の下に編集委員会を置くことができる。

2 投稿資格

紀要に投稿できる者は、本学院同窓生、在校生、教職員、その他学内外から推薦された者とする。

3 紀要に掲載する学術領域

紀要に掲載する学術領域は、健康科学及び医学、看護、医用生体工学など医療系の研究・教育に関するものとし、論文の区分は原著 Original Article、総説 Review Article、症例報告 Clinical Report、論説 Letter などとする。

4 掲載原稿の選考及び決定等

- (1) 学術委員会は、投稿された原稿の査読を行い、掲載予定原稿を選考し、学院長に推薦する。
なお、学術委員会が必要と認めた場合は、原稿の査読を学術委員会委員以外の者に依頼することができる。
- (2) 学院長は、学術委員会から推薦のあった掲載予定原稿を確認し、最終決定する。
- (3) 営利性が認められると判断された論文は、原則として掲載しない。

5 著作権等の取扱い

- (1) 投稿された論文の著作権及び版権は、全て本学院に帰属するものとする。
- (2) 掲載された内容について、第三者の著作権を侵害するなどの指摘があった場合は、原稿執筆者がその責任を負うものとする。

6 インターネット上での公開

紀要は、本学院ホームページに掲載する。

7 執筆要領等

投稿原稿の執筆等に当たっての詳細は、別に定める「北里大学保健衛生専門学院紀要執筆等要領」のとおりとする。

8 事務局

紀要の作成に関する事務局は、学術委員会とする。

9 基準の改廃

この基準の改廃は、学術委員会の議を経て、学院長が承認する。

10 附則

- (1) この基準は、平成24年12月18日から施行する。
- (2) この基準の施行に伴い、「北里大学保健衛生専門学院紀要投稿規程」は廃止する。

北里大学保健衛生専門学院紀要執筆等要領

1 論文の言語

- (1) 論文の原稿は、邦文又は英文で記し、邦文と英文の要旨を付けてください。

2 投稿原稿の原則

- (1) 投稿原稿は、国内外を問わず他紙に未発表のものとしします。
- (2) 論文の内容が倫理的考慮を必要とする場合は、必ず「方法」の項に倫理的配慮を記載してください。
- (3) ヒトを対象にした論文は、1964年のヘルシンキ宣言（以降の改変）に沿い、必要な手続きを行ってください。特に臨床試料を扱う場合には、原則として所属機関の倫理委員会などで認められた研究内容で、同意書等を取得した上で得たデータとしします。
- (4) 動物による論文は、動物愛護の立場から所属機関の実験動物に関する管理に従って行ったことを明記してください。
- (5) 論文の形式は、執筆要領に従ってください。これに反する場合は原則として受け付けません。
- (6) 修正などのために原稿を返却された場合は、返却日から1か月以内に返送してください。期間内に返送されなかったものは不採用としします。また、修正を求められ再投稿する場合は、指摘された事項に対する回答を付記してください。

3 執筆要領

- (1) 論文の書き方等
 - ① 表紙には表題、著者名、所属機関名、所属機関連絡先住所、キーワード（5語以内）、要旨（600字以内）を邦文で記載してください。
 - ② 英文による表記を併記したい場合は2頁目に表題、著者名、所属機関名、所属機関連絡先住所、キーワード（5語以内、原則として英語の小文字・単数形で記載）、要旨（500語以内・シングルスペース）を記載してください。上項ともにポイント数、配置等についてはひな形を参照のこと。
 - ③ 異なる機関に属する者の共著である場合は、所属ごとに番号を付してその番号を著者氏名の右肩に示した上で、氏名欄の下に一括して番号ごとの所属先を記してください。
 - ④ 表紙頁を1頁として、通し番号を付してください。
 - ⑤ 2頁（英文表記をする場合は3頁）目から、序文、方法、結果、考察、結論、謝辞、文献、脚注の順に記載し、原稿の構成も同様としてください。なお、それぞれの見出しの言葉は変更しても構いません。
 - ⑥ 論文はA4普通用紙を使用し、邦文論文は横書きで、英文論文はシングルスペースで記述してください。また、数字及び英字は原則として半角としてください。
 - ⑦ 英文論文は、英語に関して十分な知識を持つ専門家の事前チェックをなるべく受けてください。なお、学術委員会の判断で、受理後の印刷前に英文チェックを行う場合があります。その際の費用は、著者の負担となります。
 - ⑧ 原著原稿は、邦文・英文共に刷り上がりA4普通紙6～10頁程度、これ以外の原稿は6頁までとしします。

- ⑨ 文字使い等は、次のとおりとしてください。
- ・学名はイタリック体を用いるかアンダーラインで明示してください。
 - ・化学物質名・菌名・病名等は省略せずに記述し、略号を用いる場合には文中にその旨を記してください。
 - ・外来語は、片仮名で書いてください。
 - ・外国人名や適当な日本語訳のない術語などは、原綴を用いてください。
 - ・単位は、特別の理由がない限り SI 単位を用いてください。
 - ・数字は、アラビア数字を用いてください。
 - ・表題には商品名を用いないでください。文中に登録商標名を使用する際は、最初を大文字とし、登録商標名のあとに社名を括弧書きして表記してください。
 - ・図・表及び写真は本文に挿入してください。図表は可能な限り白黒とし、組織標本などカラーが必要な場合のみカラーとしてください。
- ⑩ 引用文献の記載様式は、次のとおりとしてください。
- ・引用文献は、本文中の引用箇所右肩に、⁽¹⁾、^(1~3)、^(1, 3~5) などの上付き両括弧数字で示し、本文の最後に一括して引用番号順に記載してください。
 - ・引用できる文献は、既に発行された書籍、論文とします。
 - ・引用文献の記載は、以下の形式としてください。雑誌名の略記は「医学中央雑誌」及び「Index Medicus」に従ってください。
 - i 学術雑誌の例

〔著者名、表題、雑誌名、発行年(西暦)；巻：頁一頁.〕

(1) 北里柴三郎、志賀潔、細菌の遺伝子調節予防法、北里研究所雑誌、1868；58：267-274.

(2) Kitasato S, Shiga K, Hata S, Effect of the Toxin on stress and temperature. Arch Kitasato Inst, 1887；55：121-125.
 - ii 単行本の例

〔著者名・表題・編者名・書名、発行所所在地：発行所、発行年(西暦)；頁一頁.〕

(1) 志賀潔・赤痢菌・北里柴三郎編・細菌検出方法、東京：北里研究所出版、1830；246-258.

(2) Hata S, Kitasato S・Antibiotic and resistant bacteria・Kitasato S ed.・In Method for extracted antibiotic. Tokyo：Kitasato Inst press、1839；101-128.
 - iii 特殊な報告書、投稿中原稿、私信などのほか、インターネットのホームページは、原則として引用文献としては認められません。
- ⑪ 研究実施や原稿作成などの過程で、研究助成、特定の企業、その他の団体の経済的支援を受けた場合は、論文内にその旨を記載してください。
- ⑫ 最後に、頁数、文字フォント、ポイント等が執筆要領及び原稿ひな形に沿って作成されているか確認してください。

4 原稿等の送付方法

- (1) 原稿等は、原則として電子投稿とします。

- (2) 原稿等は、電子メールの添付ファイルとして送付してください。なお、メールの送信については自己責任において行ってください。
- (3) 電子ファイルの保存形式は、Word 若しくは pdf 形式としてください。
- (4) 電子投稿ができない場合は、電子メディア（CD-ROM 等）に保存したものの郵送も可とします。その際は、記憶媒体にラベルを貼り、筆頭著者氏名、保存形式を併記してください。
- (5) 投稿する際は、必ず原稿審査依頼書（指定様式 様式 1）を添付してください。
- (6) 電子投稿の送付先アドレス及び郵送先は、次のとおりです。

E-mail アドレス：symposia@kitasato-u.ac.jp

郵送先：〒949-7241 新潟県南魚沼市黒土新田 500 番

北里大学保健衛生専門学院 学術委員会事務局 宛

電話 025-779-4511

ただし、学内の教職員等が投稿する場合の提出方法は、別途通知します。

なお、郵送する場合は、必ず簡易書留便又は宅配便（メール便は除く）とし、封筒の表に「北里学院紀要原稿」と朱書きしてください。

- (7) 受領した原稿（記憶媒体を含む。）は、返却しません。

5 原稿の校正等

- (1) 掲載原稿の校正は、学術委員会において行います。
- (2) 原稿の掲載は、論文の区分ごとに受理順とします。

6 掲載料等

- (1) 査読料及び掲載料は無料です。
- (2) 組織標本などカラーでの掲載を希望する場合の印刷費用は無料です。
- (3) 発行した紀要は、著者数＋1冊を第一著者に贈呈します。

7 掲載内容の使用手続き

- (1) 紀要に掲載された図表など原著性の高い内容を、他の雑誌や書籍刊行物で使用する場合は、指定様式（様式 2）により本学院に必ず書面で許諾申請を行ってください。電子メールでの申請は受け付けません。
- (2) 使用が許可された図表等に関しては、脚注あるいは参考文献として引用文献の明示、謝辞などに記載してください。

8 その他

紀要の執筆等に当たって不明な点は、「学術委員会事務局」までお問い合わせください。

以 上

編 集 後 記

本年で北里大学保健衛生専門学院紀要は第 23 巻を発行することとなりました。本紀要を含むこれまでに発行された紀要は、研究を進めて行くうえで必要な多くの情報が含まれており、また本学院の研究活動の歴史となるものです。これまでに御投稿をいただいた多くの研究者の皆様に心より感謝を申し上げます。

現在、18 歳人口の減少、専門職大学への移行の検討など北里大学保健衛生専門学院は大きな変化の時を迎えております。その中で、これまでに教職員が築き上げてきた教育力に加え、一人ひとりの教員による研究の能力の必要性も増大してきております。北里大学保健衛生専門学院紀要はこれまでに進めてきた研究の成果を発表する場であり、研究者として活躍する教員や卒業生の研究活動の一助となればと思います。

今後とも多くの御投稿がいただけますよう、どうぞよろしくお願い申し上げます。

2018 年 7 月 20 日

学術委員会委員長
小林 健司

北里大学保健衛生専門学院紀要

学術委員会（編集委員会）

委員長	小林 健 司	（管理栄養科）
委員	金子 博 司	（臨床検査技師養成科）
委員	山口 聖 子	（臨床検査技師養成科）
委員	笹岡 悠 一	（臨床検査技師養成科）
委員	三宅 久 枝	（保健看護科）
委員	坂西 三代子	（事務室）

北里大学保健衛生専門学院紀要（非売品）

第 23 卷 2018

2018 年 7 月 20 日発行

発行人 小幡 文 弥

発行機関 北里大学保健衛生専門学院

〒949-7241 新潟県南魚沼市黒土新田 500 番

発行所 ㈱いんぱん

〒949-7302 新潟県南魚沼市浦佐 1140 番地 2

KITASATO DAIGAKU HOKEN-EISEI-SENMONGAKUIN KIYO

Scholarly Committee （Editorial Board）

Editor-in-Chief	Kenji KOBAYASHI	（Department of Applied Clinical Dietetics）
Editors	Hiroshi KANEKO	（Department of Medical Technology）
	Kiyoko YAMAGUCHI	（Department of Medical Technology）
	Yuuichi SASAOKA	（Department of Medical Technology）
	Hisae MIYAKE	（Department of Nursing）
	Miyoko BANZAI	（Office Worker）

KITASATO DAIGAKU HOKEN-EISEI-SENMONGAKUIN KIYO

Vol 23 2018

Published by

Kitasato Junior College of Health and Hygienic Sciences

Printed by

Inpan Corp. Niigata, Japan

北里大学保健衛生専門学院

〒949-7241 新潟県南魚沼市黒土新田 500 番

電話(025)779-4511(代)