

問題解決能力試験の入学選抜としての妥当性

——問題・選抜の検証と入学後の追跡調査——

大塚智子（高知大学アドミッションセンター），高田 淳（高知大学医学部），
武内世生，瀬尾宏美（高知大学医学部附属病院）

高知大学医学部医学科では，入学選抜において「思考力・判断力」を統合した能力である「問題解決能力」を測る問題解決能力試験（KMSAT）を行ってきた。解析により KMSAT はセンター試験と関連しながらも異なる能力を評価すると推察された。また 21 歳以上の合格率が高く，測る能力が年齢に依存する可能性も示唆された。入学後の追跡調査より，KMSAT が問題解決能力の評価尺度として妥当性を有することが示唆された。

1 背景

1.1 「思考力・判断力・表現力」と入試

平成 26 年 12 月には中央教育審議会から高大接続改革に関する答申があり，本格的な入試改革が始まろうとしている。改革の指標である「確かな学力」は「主体性・多様性・協働性」「思考力・判断力・表現力」「知識・技能」からなり，「思考力・判断力・表現力」はセンター試験に代わる「大学入学希望者学力評価テスト（仮称）」の主な評価項目として掲げられている（中央教育審議会，2014）。

「思考力・判断力・表現力」は，「知識・技能を活用して，自ら課題を発見しその解決に向けて探究し，成果等を表現する」と説明される（中央教育審議会，2014）。「自ら課題を発見しその解決に向けて探究」とは，つまり「問題解決能力」を意味し，よって「問題解決能力」とは「思考力」と「判断力」を統合した能力であることがわかる。知識の量ではなく，知識を能動的に活用する能力と解釈できるが，こうした能力の評価には単なる教科試験とは異なる尺度が必要である。

現行の医学科入試は，知識が評価の多くを

占める。「思考力・判断力・表現力」は一部の AO・推薦入試で積極的に評価されるが，一般入試では面接の評価項目としてあげられる程度である。高知大学医学科では「問題解決能力試験（KMSAT: Kochi Medical School Admission Test）」（以下，KMSAT）として，「問題解決能力」の評価を目的とした選抜を行ってきた（上田，1997）。

1.2 KMSAT 導入の経緯

平成 3 年度まで，本学医学科の一般入試における個別学力検査は，英語や数学といった高校各教科の知識を問う試験を行ってきた。受験生は各教科の暗記・解法の習得に努力を注ぎ，また偏差値が高いことのみが医学科志望の理由になることもあった。ゆえに入学後の学生の中には，医学に対する学習意欲が低下する者や，知識の詰め込みでしか学ぶことができず，マニュアルにない想定外の状況には対処できないといった問題を抱える者も見受けられるようになった。こうした問題を改善すべく開発・導入されたのが KMSAT である。

表 1 高知大学医学部医学科における入学者選抜方式（平成 4～28 年度，1 年次入学）

| 選抜区分 | 実施年度 (平成年) | 選抜方法 |
|------|---------------------|--|
| 一般入試 | 4～19 ^{*1} | 大学入試センター試験（5 教科 7 科目） 個別学力検査（英語，数学，個人面接） |
| | 4～23 ^{*2} | 大学入試センター試験（5 教科 7 科目） 個別学力検査（問題解決能力試験 [KMSAT-A・B]，個人面接） |
| | 24～28 ^{*3} | 大学入試センター試験（5 教科 7 科目） 個別学力検査（数学，理科 2 科目，個人面接） |
| 推薦入試 | 4～14 20～28 | 大学入試センター試験（5 教科 7 科目） 小論文 ^{*4} ，個人面接 |
| AO入試 | 15～28 | 第 1 次選抜 ^{*5} 小論文，総合問題 I・II， 自己推薦書，自己の活動記録，調査書評定平均値 第 2 次選抜 態度・習慣領域評価，個人面接 |

^{*1} 平成 4～8 年度は後期日程，平成 9～19 年度は前期日程で実施。平成 19 年度で廃止。

^{*2} 平成 4～8 年度と平成 20～23 年度は前期日程，平成 9～19 年度は後期日程で実施。平成 23 年度で廃止。

^{*3} 平成 24 年度以降，前期日程で実施。

^{*4} 平成 20 年度以降は，小論文を廃止し大学入試センター試験と個人面接のみ実施。

^{*5} 平成 15 年度は，第 1 次選抜で自己推薦書，自己の活動記録，調査書評定平均値，第 2 次選抜で小論文と総合問題 I・II，第 3 次選抜で態度・習慣領域評価と面接を実施。

KMSAT は平成 4 年度入試より一般入試（前期日程）で導入した。平成 3 年度入試までは，一般入試（B 日程）の募集人員 75 名に対し個別学力検査で英語・数学を課していたが，平成 4 年度入試より英語・数学を 60 名に減じ（後期日程），KMSAT を 15 名（前期日程）とした。KMSAT は平成 23 年度まで実施し，最終的な募集人員は 65 名まで増加した。KMSAT 導入以降の本学医学科における入学者選抜の種類と方法について表 1 に示す。

KMSAT は設問に対し，問題中の情報を読み取り，推理・推論，数量・形態を解析し（思考力），正解を導く（判断力）「問題解決能力」を測るものであり，センター試験のような高校各教科の知識の修得度とは可能な限り独立した能力を測ることを目的とする。

本稿では，本学医学科 KMSAT の試験問題の特徴と入学者選抜の状況，そして KMSAT による入学者の入学後の成績について追跡調査し，入学者選抜としての KMSAT の妥当性を検証する。

1.3 KMSAT について

1.3.1 問題の構成

KMSAT は，アメリカ医科大学協会（AAMC: Association of American Medical Colleges）の医科大学入学者選抜試験 [MCAT (Medical College Admission Test) Skills Analysis] に準拠し，KMSAT-A（文章の読解力，論理的な推理・推論能力）と KMSAT-B（図表などに示された数量・形態に関する解析能力）の 2 つから構成される。KMSAT-A, B ともに 200 点満点で，5 個程の大問とその中に全体で 25 個の設問が含まれている。解答はマークシート形式で，1 設問につき最大 16 個まで選択肢を設定できる。

1.3.2 KMSAT-A 問題と B 問題

出題内容は医学・医療に関するものから科学や文化，哲学など，文系・理系を問わず幅広い。図 1 は実際に出題した A 問題の 1 つである。倫理に関する文章（A4, 5 枚）を読み，内容から推論し該当する組み合わせを解答する。提示された文章から単純に読み取り答える問題もあるが，多くは内容に基づき推

設問 1 ミルがいう「大人と子ども」(保護と被保護, 支配と被支配)の関係に該当するものはどれか。

- 警察官と国民
- 介護者と認知症になっている人
- 刑務所の刑務官とその刑務所の服役者
- 中学校の教員と中学生

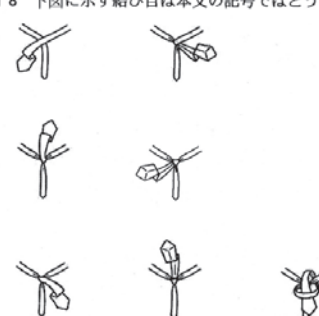
| | | | |
|-------------|-------------|----------------|-------------|
| 1. a | 2. b | 3. c | 4. d |
| 5. a, b | 6. a, c | 7. a, d | 8. b, c |
| 9. b, d | 10. c, d | 11. a, b, c | 12. a, b, d |
| 13. a, c, d | 14. b, c, d | 15. a, b, c, d | 16. 該当なし |

図1 KMSAT-A 問題の例

理し判断するため、文章の読解力と論理的な推理・推論能力を必要とする。

図 2 はネクタイの結び方に関する B 問題である。図の結び目を記号で表すとどうなるか求めているが、記号化の方法はあらかじめ図と文章で説明がある。受験生は頭の中でネクタイを動かし、結び目を想像しなければならない。この問題では、物体の投影図や展開図など形態に関する解析能力を評価する。B 問題には、表やグラフからたとえば大気中の炭酸ガス濃度の変化などを読み取り、数量に関する解析能力を評価するものもある。

設問 8 下図に示す結び目は本文の記号ではどうあらわされるか。



- R₀L₀C₀L₀R₀C₀T
- R₀L₀C₀L₀R₀C₀T
- R₀L₀C₀R₀L₀C₀T
- R₀L₀R₀C₀L₀C₀T
- L₀R₀C₀L₀R₀C₀T
- L₀R₀C₀R₀L₀C₀T
- L₀R₀L₀C₀L₀C₀T
- L₀R₀C₀L₀R₀C₀T
- 該当なし

図2 KMSAT-B 問題の例

1.3.3 採点時の配点調整と問題の検証

答案はマークシートリーダーで読み取り、集計後、結果を作題者にフィードバックし問題の検証と配点調整を行う。1 設問あたりの基本配点は 8 点だが、複数から正しいもの

の組み合わせを選ぶ問題は、部分点を配し問題に対する理解度がより段階的に評価できるように配慮している。

問題の識別力は、受験生を KMSAT 総合得点順に 5 階層 (H, MH, M, ML, L) に分け、各層ごとの各設問の正答率 (厳密には、部分点があるため得点率) を計算している (図 3)。グラフが右肩上がりの設問は識別力が高く良問だと推測できる。一方、グラフが横一線つまり正答率がすべての層で同程度の設問は、識別力が低く試験問題としては不適切だと判断できる。

また、5 階層別に各設問の選択肢選択状況を表にし、受験者の解答傾向についても調べている。得点分布なども参考にして、最終的な配点を決定する。

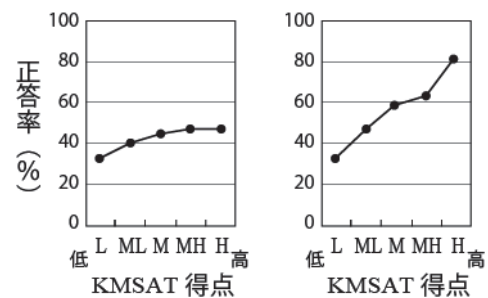


図 3 5 階層別正答率

5 階層別の正答率をもとに、上位層 (H) と下位層 (L) の正答率の平均 (難易度) を横軸、差 (弁別指数) を縦軸にとりプロット

したものを作成し、問題の良・不良の分類を行う(図4)(池田, 1992)。また、大問間の相関やセンター試験各教科との相関, 合格者・不合格者の得点分布なども調査し, 次年度以降の作題における参考資料とする。

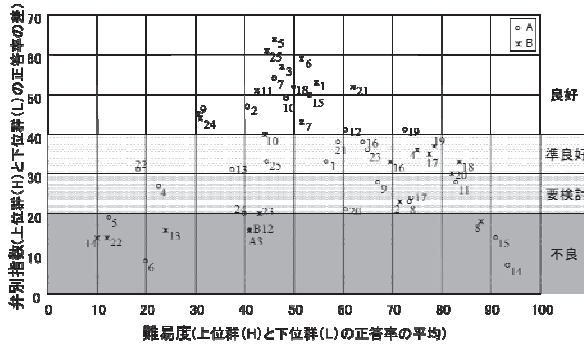


図4 KMSAT の項目分析

2 解析方法

2.1 KMSAT とセンター試験の相関性

KMSAT とセンター試験の相関性についてはすでに報告しており, 平成 4~18 年度の全受験者 (3750 名) において $r=0.40$ と緩い相関が認められている(八木, 2008)。報告では第 1 段階選抜により打ち切りデータとなった年も含むため¹⁾, 今回は第 1 段階選抜を行っていない平成 17 年度一般入試後期日程の受験者 (293 名) について, センター試験と KMSAT の相関性を解析した。また比較のために, 同年度前期日程受験者 (241 名) のセンター試験と英語・数学の相関性も解析した(表 2)。

表2 一般入試個別学力検査の年度遷移 (平成4~28年度)

| 個別学力検査* | 入学年度と選抜区分 | | | |
|---------|-----------|-------|--------|--------|
| | H4-8 | H9-19 | H20-23 | H24-28 |
| KMSAT | 前期 | 後期 | 前期 | - |
| 英語・数学 | 後期 | 前期 | - | - |
| 数学・理科 | - | - | - | 前期 |

* 個別学力検査は他に個人面接を課している。

2.2 志願者, 合格者の年齢層

KMSAT は高校各教科に関する試験と異なり様々な分野を題材とし, 文章の読解力と論理的な推理・推論能力, 数量・形態に関する解析能力を評価する試験である。ゆえに志願者や高校教員からは「何を受験勉強すればよいのかわからない」「指導が難しい」など困惑した声もあった。では実際の志願者像, 合格者像はどうだったか。本学では平成 23 年度で KMSAT を廃止し, 平成 24 年度以降は数学と理科 2 科目に変更している(表 2)。志願者, 合格者の特徴について両年度を比較した。

2.3 入学後追跡調査

KMSAT の選抜としての妥当性の検証には, 同じように問題解決能力を要する授業との比較が適当である。医学科生は 3, 4 年次に課題探究型学習 (PBL: Problem-based Learning) による「臨床医学課題探究学習 (以下, PBL)」を履修する。PBL は課題探求・解決の能力とコミュニケーション能力の習得を目的とし, 少人数グループで行われるチュートリアル・セッションと自学自習, そしてこれらを補う講義により, 臨床医学に関する各課題について学習する²⁾。KMSAT で入学した学生の KMSAT 得点と PBL 得点の相関性を解析した。平成 17~19 年度入学者を対象に調査した。

3 結果

3.1 KMSAT とセンター試験の相関性

解析の結果, 平成 17 年度後期日程の KMSAT とセンター試験の得点間には $r=0.52$ ($p<0.01$) の相関が認められた(図 5)。外れ値となったセンター試験 566 点以下かつ KMSAT 94 点以下の 5 ケースを除くと, $r=0.42$ ($p<0.01$) となり, 平成 4~18 年度の解析とほぼ同様の結果となった。センター試験得点が 700 点以上となる高得点者

群の分布は、KMSAT 得点が幅広く分散している。比較として、同年度前期日程におけるセンター試験と英語・数学得点間には、 $r=0.72$ ($p<0.01$) の高い相関が認められた。

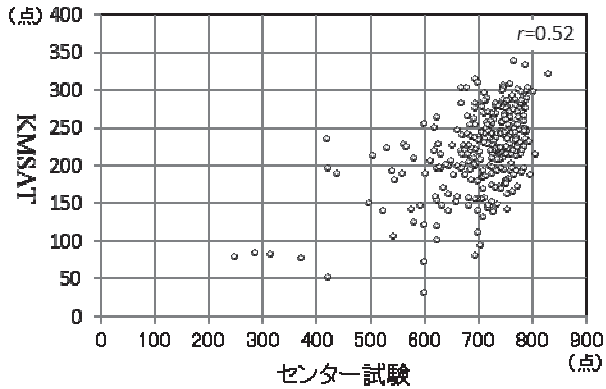


図5 センター試験と KMSAT の相関
(平成17年度, 外れ値を含む)

3.2 志願者, 合格者の年齢層

図 6 は、平成 23 年度 KMSAT と平成 24 年度数学・理科の志願者の年齢分布を示している。平成 24 年度より個別学力検査を KMSAT から数学・理科へ変更したが、19 歳および 20 歳の志願者数が明らかに増加している。KMSAT と数学・理科の志願者年齢を「20 歳以下」と「21 歳以上」の 2 群に分けカイ 2 乗検定を行った結果、有意差が認められた (表 3, $X^2=11.153$, $df=1$, $p=0.001$)。

合格者については図 7 に示しており、更に顕著な変化が確認できる。数学・理科における合格者の年齢分布はおよそ志願者を反映しており、20 歳以下の人数が全体の 80.0% を占めている。一方、KMSAT は 20 歳以下の人数が全体の 43.1% と半数以下である。KMSAT と数学・理科の合格者年齢を「20 歳以下」と「21 歳以上」の 2 群に分けカイ 2 乗検定を行った結果、有意差が認められた (表 4, $X^2=18.720$, $df=1$, $p<0.001$)。志願者、合格者ともに、KMSAT では数学・理科よりも 21 歳以上の割合が高いことが明らかとなった。また、25 歳以上の合格者は数

学・理科が 1 名なのに対し、KMSAT は 22 名と全体の約 34%を占めている。

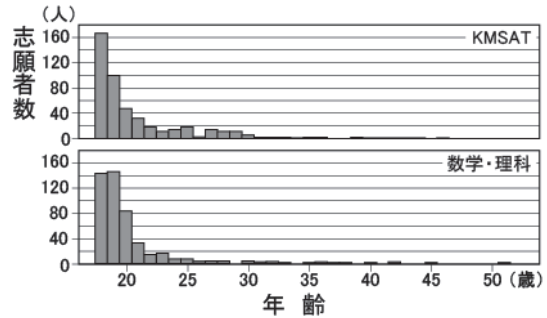


図6 個別学力検査別年齢分布 (志願者)

表3 個別学力検査と年齢 (志願者)

| 個別学力検査 | 年齢 | | 合計 |
|--------|----------------|----------------|---------------|
| | 20歳以下 | 21歳以上 | |
| KMSAT | 311 (66.7%) | 155 (33.3%) | 466 (100%) |
| 数学・理科 | 371 (76.5%) | 114 (23.5%) | 485 (100%) |
| 合計 | 682 (71.7%) | 269 (28.3%) | 951 (100%) |

$X^2=11.153$, $df=1$, $p=0.001$ (人)

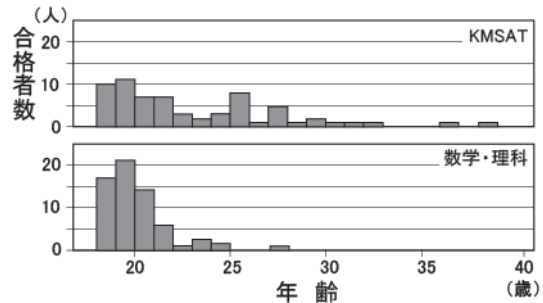


図7 個別学力検査別年齢分布 (合格者)

表4 個別学力検査と年齢 (合格者)

| 個別学力検査 | 年齢 | | 合計 |
|--------|---------------|---------------|---------------|
| | 20歳以下 | 21歳以上 | |
| KMSAT | 28 (43.1%) | 37 (56.9%) | 65 (100%) |
| 数学・理科 | 52 (80.0%) | 13 (20.0%) | 65 (100%) |
| 合計 | 80 (61.5%) | 50 (38.5%) | 130 (100%) |

$X^2=18.720$, $df=1$, $p<0.001$ (人)

次に、年齢による合格率が KMSAT と数学・理科で異なるか調べるため、KMSAT と

数学・理科において「20歳以下」と「21歳以上」の合格・不合格の状況を比較した。カイ2乗検定を行った結果、KMSATでは「20歳以下」と「21歳以上」で合格率に有意差があり ($X^2=19.051$, $df=1$, $p<0.001$) , 「21歳以上」の合格率が高いことが明らかとなった(表5)。一方、数学・理科においては有意差が認められなかった(表6)。

表5 年齢と合否 (KMSAT)

| 年齢 | 合格 | 不合格 | 合計 |
|-------|---------------|----------------|---------------|
| 20歳以下 | 28 (9.0%) | 283 (91.0%) | 311 (100%) |
| 21歳以上 | 37 (23.9%) | 118 (76.1%) | 155 (100%) |
| 合計 | 65 (13.9%) | 401 (86.1%) | 466 (100%) |

$X^2=19.051$, $df=1$, $p<0.001$ (人)

表6 年齢と合否 (数学・理科)

| 年齢 | 合格 | 不合格 | 合計 |
|-------|---------------|----------------|---------------|
| 20歳以下 | 52 (14.0%) | 319 (86.0%) | 371 (100%) |
| 21歳以上 | 13 (11.4%) | 101 (88.6%) | 114 (100%) |
| 合計 | 65 (13.4%) | 420 (86.6%) | 485 (100%) |

$X^2=0.513$, $df=1$, n.s. (人)

3.3 入学後追跡調査

3.3.1 KMSATとPBLの相関

KMSAT 得点と PBL 得点の相関性について解析した。解析対象のうち、PBL の 3 年次得点で 2 名、4 年次得点で 3 名を外れ値のため解析から除外した。統計の結果、KMSAT と 3 年次 PBL には $r=0.25$ ($p=0.02$) (図 8) , KMSAT と 4 年次 PBL には $r=0.24$ ($p=0.02$) の有意の相関があった(図 9)。

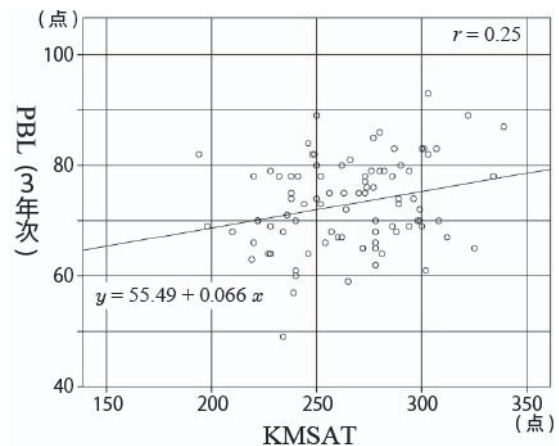


図8 KMSAT と PBL (3年次) の相関

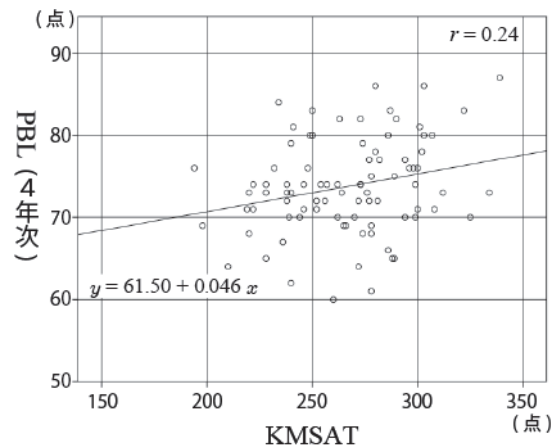


図9 KMSAT と PBL (4年次) の相関

4 考察

4.1 KMSAT が評価する能力

学力は「主体性・多様性・協働性」「思考力・判断力・表現力」「知識・技能」の三要素からなる(中央教育審議会, 2014)。「思考力・判断力・表現力」は「知識・技能を活用して、自ら課題を発見しその解決に向けて探究し、成果等を表現する」と説明される(中央教育審議会, 2014)。つまり KMSAT が評価目的とする「問題解決能力」は「思考力」と「判断力」を統合した能力であり、「知識・技能」とは異なる能力だといえる。結果より、KMSAT は「知識」を主な評価指標とするセンター試験と全体的に緩く相関するが、医学科合格の可能性が高いセンター試験 700 点以上の分布を見ると、KMSAT 得

点が幅広く分散しており、センター試験とある程度関連しながらも、異なる能力を評価している」と推察できる。

また、入学後の PBL と KMSAT の相関は弱いながらも存在した。選抜効果による影響も考慮すれば、KMSAT は「問題解決能力」の評価尺度としてある程度有効だと推察される。

今後は他の選抜による入学者との比較も行い、更に調査・検討する必要がある。

4.2 年長者に好まれる入試

志願者・合格者に関して、KMSAT は数学・理科に比べ 21 歳以上の者が多く、高校卒業後 3 年以上の年長者に好まれる入試といえる。現に合格率も 20 歳以下に比べ 21 歳以上が高い。一般的に大学受験は、高校の学習から離れるほど不利になると予想されるが、KMSAT では年長者の方が有利に働くようである。KMSAT は社会経験などある程度年齢に依存する能力を評価する可能性も示唆された。つまり、知識よりもその応用力を評価するとも考えられる。もしくはそのような能力に自信ある者が受験している可能性も考えられる。

4.3 おわりに

高知大学医学科では、平成 4～23 年度の長期に渡り、一般入試で KMSAT を行ってきた。KMSAT は問題中の情報を読み取り、推理・推論、数量・形態を解析し（思考力）、正解を導く（判断力）という、単なる知識とは異なる能力を測る新たな試みであったが、作題には多大な労力を要した。というのも、入試は同じような問題を出題するのが憚られるため、作題者は常に新しい題材を探すことになる。自然に各自の専門分野に題材が集中するのだが、となると問題は難化し、作題者には簡単だが受験生には難解という状況も起きてくる。問題の良・不良の検証は次年度以

降の参考となるが、同じ問題は作れないため、問題の組み立てや難易度調整の目安にすぎない。

作題の負担や受験者の対策不安等から廃止に至った KMSAT だが、廃止し初めて見えることもある。年長の入学者の存在である。平成 24 年度より個別学力検査を数学・理科に変更し、入学者の多くが 20 歳以下となった。その結果、高校の延長のようなクラスの様態が報告されている。授業中の態度不良や実習先での苦情が増えたという意見もある。原因の所在は不明だが、KMSAT による年長者の存在が、クラス全体の精神状態を若干成長させていたとも考えられる。「多様性」は入試改革の指標の一つであるが、KMSAT においては年齢の多様性がクラス全体に良い影響を与えたといえるのではないだろうか。

「問題解決能力」は、各大学のアドミッション・ポリシーにおいてしばしば掲げられる能力であるが、具体的な測定方法と検証結果について述べられたものは少ないのが現状である。今後の入試改革を考えても、こうした能力に関する知見の集積は急務である。本稿により、KMSAT が「問題解決能力」を測る一つの方法として、その可能性を示すことができたことは意義深い。本稿が今後の入試改革の一助となれば幸いである。

知識だけでない多面的評価による選抜は、今後もっとも課題とされる事項である。センター試験に代わる「大学入学希望者学力評価テスト（仮称）」の開発および各大学における取り組みが功を成し、今後の入試改革が更なる改善の方向へと導かれることを期待する。

謝辞

本研究をご指導いただいた岩堀淳一郎高知大学名誉教授に謝辞を表します。

注

1) 第 1 段階選抜は、平成 10, 14～16 年度

入試において実施した。

- 2) 平成14年度～平成19年度入学者を対象とするカリキュラムで実施した。

参考文献

- 池田 央 (1992). 『テストの科学』日本文化科学社.
- 上田芳文 (1997). 「高知医科大学における総合試験について」『大学入試フォーラム』 **20**, 38-54.
- 中央教育審議会 (2014). 「新しい時代にふさわしい高大接続の実現に向けた高等学校教育，大学教育，大学入学者選抜の一体的改革について～すべての若者が夢や目標を芽吹かせ，未来に花開かせるために～（答申）」.
- 八木文雄ほか (2008). 「態度・習慣領域評価による医学部医学科の入学者選抜」『大学入試研究ジャーナル』 **18**, 91-96.