

統計的手法に基づくオンラインプレースメントテストの改訂

宮内 俊慈

要旨

関西外国語大学留学生別科では、2011 年秋学期より従来紙ベースで実施してきた留学生のプレースメントテストが **Blackboard Academic Suite** を利用したオンラインテストに変更された。それ以降二度プレースメントテストが実施されたが、運用上、及びテスト内容に関して幾つかの問題点が指摘された。運用上の問題点は全体の仕組みを見直すことで対処し、テスト内容に関しては統計的手法を用いて項目分析を行い改訂すべき項目を絞り込んだ。結果としてプレースメント作業の改善と効率化が果たされたが、さらなる課題も明らかになった。

【キーワード】 プレースメントテスト、Blackboard、項目応答理論、Rash Model、項目分析

1. はじめに

関西外国語大学では 2011 年の秋学期からプレースメントテストを Web ベースの授業支援システムである **Blackboard Academic Suite** (**Blackboard Inc.**) (以降、**Blackboard**) を利用しオンラインで実施している。テストをオンライン化したことによってプレースメント作業が大幅に効率化されたことは、前回の紀要で報告した通りである (宮内 2011)。しかし、一方で色々な問題点・改善点もあったため学期終了の都度改訂を重ねて来た。今回は、それら改訂内容についての詳細報告を行いたい。

2. 初期オンラインプレースメントテストの問題点

2.1 最初に受けるテストレベル

本校におけるプレースメントテストにおいては、紙ベースの時代から、最初にと

のレベルのテストを受けるかについては、基本的にその学生が大学でどれぐらいの期間日本語を学習してきたのかを基に判断していた。テストをオンライン化した際に、それは学生が最初に **Background** 情報を入力したデータによって判断し、自動的にテスト問題を割り当てる仕組み作りを行った（表 1）。

表 1 大学での学習歴に基づくテスト割振り条件

学習歴	開始するテストのレベル ⁽¹⁾
半年未満	Section A
半年から、1 年未満	Section B
1 年以上	Section C

しかしながら、近年のフェースブックやスカイプなどのインターネット環境の利用拡大に伴い日本語学習環境も大幅に変化し、大学での公式の学習歴にかかわらず自習などにより学習歴以上の言語能力を有する学生が少なからず出現するようになった。そうした学生に対応するようなシステム上の変更の必要性が出てきた。

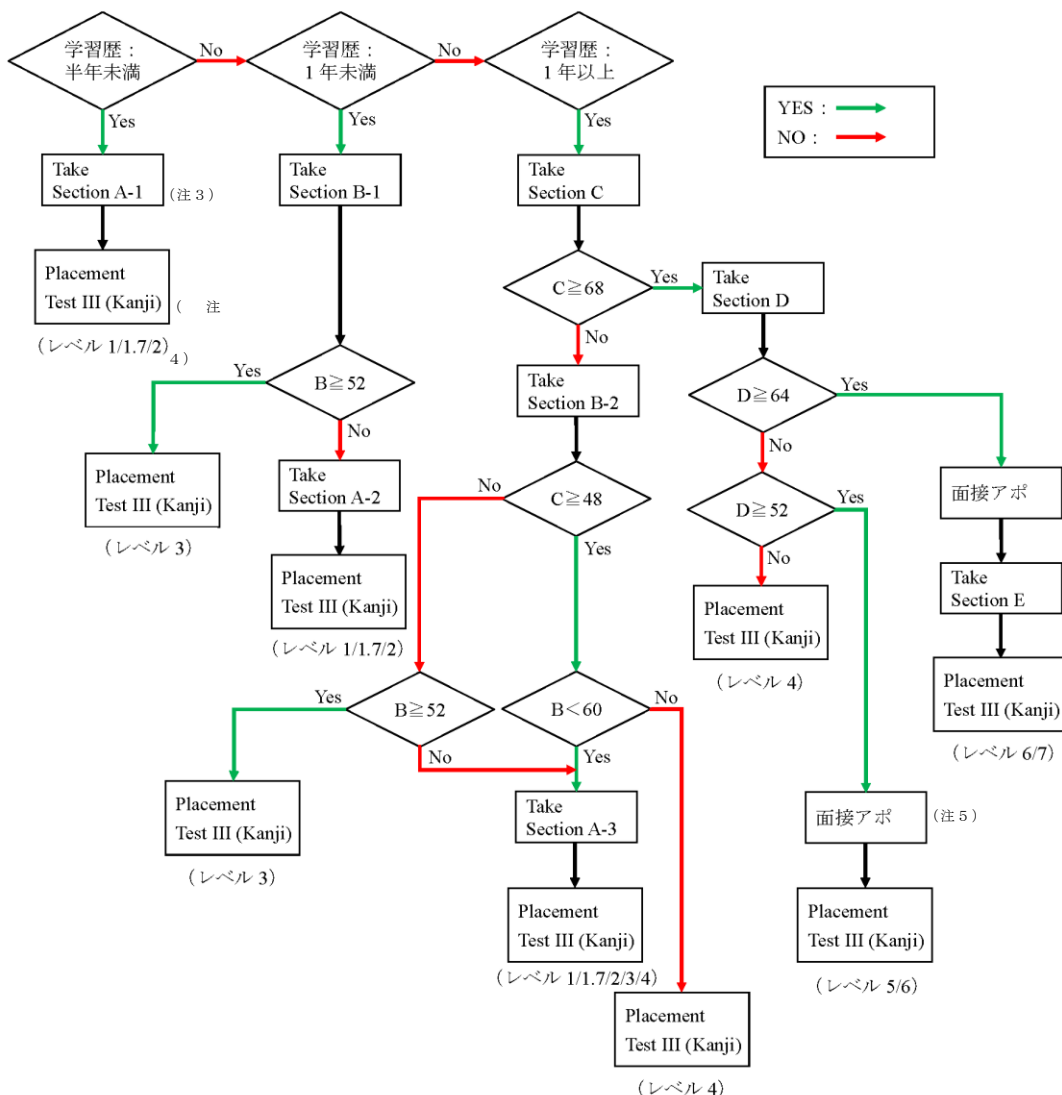
2.2 テスト間のリンク

オンラインプレースメントテストにおいては、前段の **Background** 情報に基づく開始のテスト受験後、そのテストの成績によってよりレベルの高い section の問題を提示したり、あるいは低いレベルの section の問題を提示するようにテストの間にリンクが付けられている。しかし、上記の表 1 において、テスト Section A から始めた学生についてはクラスレベル 2⁽²⁾までしか想定していないため、幾ら Section A の成績がよくても次のレベルのテストを受験させる仕組みはなかった。そこでプレースメント作業上は、成績が顕著に良い学生に対しては注意を払い、個別に呼び出しを行って上のレベルのテストを時間外に受験させるといった運用上の対応を行っていた。そうした作業の中で、前段で述べたように大学での学習歴とは関係なく、自分の親の一方、もしくは両方が日本語母語話者であったり、スカイプなどのインターネット上のツールを使った自主学习により非常に高度な日本語運用能力を身に付けている学生が存在していることが明らかになってきた。これらの学生は少数とは言え、個別に呼び出しを行ってテストを受験させることは手間と時間がかかる。ある一定の成績以上であれば、上のレベルのテストを自動的に受験させる仕組みを作ればこの問題は解決されるので、その対策が検討された。

同じく、テスト Section B から始めた学生についてはクラス・レベル 3 までしか想定していなかったが、これもある一定の成績以上であれば上のレベルのテストを受けられるような仕組み作りが望まれた。

テスト Section C から開始した学生については、オンライン化当初から、ある一定の成績以上の学生は、上のレベルのテスト Section D、さらに Section D で成績が規定以上であれば最上位のテスト Section E を受験させるという仕組みが作成されていた。逆に、Section C の成績が基準に届かない学生については、テスト Section B、そして、Section B で基準に届かなければ Section A を受験させるという仕組みも組み込まれていたので、同じ仕組みを Section A、Section B から開始した学生についても適用する変更が今回のシステム改訂の要件となった。

図 1 オンライン化当初のテスト間のリンク



2.3 テスト内容

紙ベースのプレースメントテストからオンラインのプレースメントテストに移行する際、テスト問題の内容についてはほぼ紙ベースの問題をそのままコンピュータ上に移植したものであった。ただし、移行に際して本来測定すべき文法項目の範囲を超えているもの（Section A の問題にもかかわらずレベル 3 の問題が入っているなど）、あるいは、下のレベルの問題が含まれている場合（Section B の問題にもかかわらずレベル 2 の問題が入っているなど）があったため、それらの問題については差し替え問題を準備した。しかし、それぞれのレベルの基準点に関しては判断する材料が乏しいため、紙ベースの時の基準をそのまま採用することにした。

その後、オンラインによるプレースメントテストが二度実施されたため、統計的手法によりテスト問題そのものについての適合性を検討することにした。今回は、古典的な統計的手法によって得られた識別力と Rash Model（一般的には項目応答理論に基づく 1 パラメータ・ロジスティック・モデルと呼ばれるが、その点については異論もある（静 2007））の分析手法を用いてテスト項目を分析し、測定精度の低い項目を除外することにした。

3. テストの改善点

3.1 最初に受けるテストの決定方法

問題点の項で述べたように、もはや大学での日本語学習歴のみでは最初に受けるテストの推定に大幅な狂いが出てくることが明らかになった。その情報を補正するため以下の 2 つの情報を追加することとした。

- ① 大学以外の場所で日本語学習の経験があるかどうか
- ② 親の一方もしくは両方が日本語話者であるなどの理由で頻繁に日本語に接する機会があるかどうか

それぞれの情報を聞き出すための実際の質問項目は下記の「Question 4」と「Question 5」である。

(6)

Question 4	1 points Save
Have you ever studied Japanese other than at a university? (ex. self-study, private lessons, high-school, etc.)	
<input type="radio"/> Yes	
<input type="radio"/> No	

Question 5	100 points Save
<p>Do you have capabilities with everyday conversation in Japanese because of regular exposure to a Japanese-speaking environment? For instance, your parent(s) speaks Japanese, or you have lived in Japan for an extended period of time.</p> <p> <input type="radio"/> Yes <input type="radio"/> No </p>	

以前は、大学での学習歴がなくそれ以外の場所、例えば高校などで日本語学習歴があったとしてもそれらの情報は考慮せず Question 4 において「はい」と答えた学生に対してもプレースメントテストそのものを課していなかった。今回の変更では、そうした学生に対しても一番下のレベルのテストである Section A を受験させるようにした（ただし、プレースメントテストの受験を希望しない学生には免除した）。

一方、Question 5 において「はい」と答えた学生に対しては、体系的な日本語学習をしていないとしてもかなりの程度の文法力を有していると考え Section C から受験させることとした。

また、これらのプレースメントテストの受験者の間口を広げる変更とは別に、大学での学習歴と開始テストとの関係の見直しも行った。その理由は、当初は2学期以上おおよそ1年間日本語を学習した学生に対しては Section C の問題が適切であるとの判断であったが、実際には1年程度の学習では Section C の問題は難易度が高すぎて合格ラインに届かず、Section B のテストを受験し、さらに Section B も合格ラインに届かず Section A のテストまで受けなくてはならない学生が続出し、プレースメントテストを受ける時間が相当に長くなる弊害が出たからである。対処としては、表2のように、それぞれの学習歴の期間を半年ずつ延ばすことにした。

表2 大学での学習歴に基づくテスト割振り条件

学習歴		開始するテストのレベル
変更前	変更後	
半年未満	1年未満	Section A
半年から、1年未満	1年から、1.5年未満	Section B
1年以上	1.5年以上	Section C

Blackboard 上の実際の質問は、下記の「Question 3」である。

Question 3**10 points**

Save

Years of Japanese study at university level:

- 0
- up to 0.5 years
- up to 1 year
- up to 1.5 years
- up to 2 years
- up to 3 years
- up to 4 years
- more than 4 years

この質問で“up to 0.5 years” と“up to 1 year” にマークした学生は Section A から、“up to 1.5 years” にマークした学生は Section B から、“up to 2 years” 以降の項目にマークした学生には Section C から受験させる制御を行った。

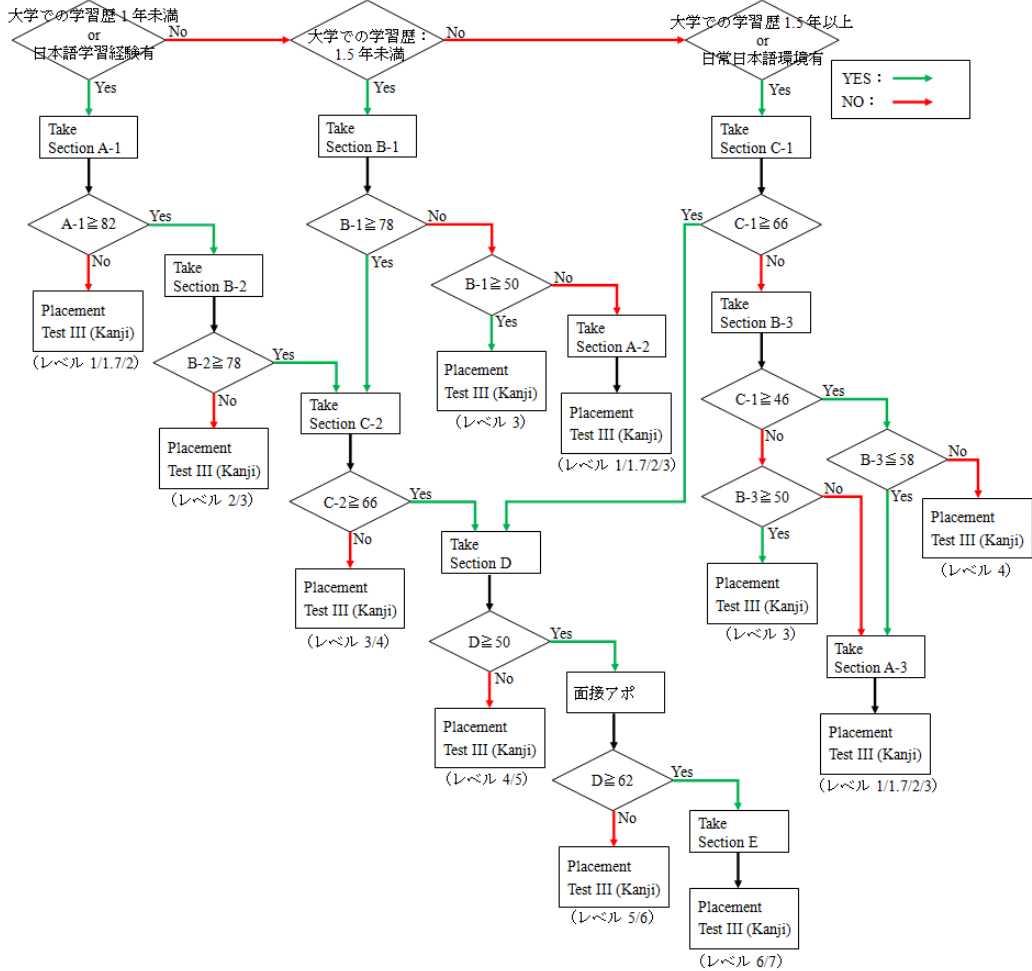
3.2 新しいテスト間のリンク

オンラインテストの開発当初から、Section C のテストから開始した場合は、その成績によって Section C -> Section D -> Section E とステップアップして行くリンクと、逆に、Section C -> Section B -> Section A とステップダウンしていくリンクは作成していた。また、Section B のテストから開始した場合は、Section B -> Section A とステップダウンするリンクも準備していた。

今回の変更においては、どのレベルのテストから開始してもある一定の成績以上であれば、上のレベルのテストに移行し、逆に一定の成績以下であれば下のレベルのテストに移行する仕組みに変更することにした。変更後のテスト間のリンクを表すフローチャートは図 2 の通りである。

この変更によって、大学での学習歴がほとんどなく、自習やプライベート学習によって日本語力を身につけた学生であっても Section A から始め、成績さえよければ次々と上のレベルのテストを受験することができるようになった。逆に、学習歴は長くとも実際の日本語力が伴わない場合は、下のレベルのテストに下がっていく仕組みが完成することとなった。

図2 変更後のテスト間のリンク



3.3 テスト内容の変更

プレースメントテストのオンライン化以降、現在までに2回の実績を残してきたので、ほぼ運用上の問題点は解消されてきた。そこで今回はテスト項目の分析を行い、測定精度が低いと考えられるテスト項目を除外し、問題を差し替えることにした。

3.3.1 分析方法

2回のテストの結果データが蓄積されているので、ひとつは古典的統計的手法と呼ばれる手法を用い項目弁別力指数 (Discrimination Power Index : DISC) を算出し、その値が大幅に低いものを除外対象とした。指数の算出には、『テストで言語能力

は測れるか』(中村 2004) に添付されているプログラム “Test Data Analysis Program Ver. 2.0” (以降「TDAP」) を使用した。

この指数は、テスト項目が能力の高い受験生と低い受験生を識別できるかどうかを示すもので、-1.000 から+1.000 の範囲で示され、+1.000 に近くなればなるほど項目弁別力は高いと判断される。逆に、能力の高い受験者よりも能力の低い受験者の方がより多く正解したような項目の場合には負の値が算出される(中村 2004)。今回の改訂においては、この DISC の値が 0.300 未満のものを不適切な項目として除外し、新規の項目に差し替える検討の対象とした。

テストは Section A から Section E までの 5 レベル、各 Section は 25 問から成り立っているが、この基準にしたがうと最低で 1 つ (Section C)、最大で 9 つ (Section E)、合計で 21 項目の問題が検討対象となった(添付 1~3「ITEM ANALYSIS SUMMARY TABLE」参照)。Section 別の検討対象となった項目の一覧は表 3 の通りである。

表 3 DISC による差し替え検討対象項目

Section	問題番号	DISC 値
A	14	0.063
A	18	0.286
A	20	0.181
A	21	0.252
B	6	0.014
B	12	0.184
B	21	0.231
B	24	0.268
C	3	0.263
D	6	0.219
D	21	0.287
E	1	0.070
E	2	0.000
E	8	0.140
E	10	0.281
E	12	0.070
E	14	-0.061
E	15	-0.471
E	16	0.188
E	17	0.000
E	18	-0.122

もう一つの項目分析の方法として、Rash Model に基づく「モデルとの適合度」(Analysis of fit : t)を算出し、除外検討項目の絞込みを行った。この適合度の算出も

前述のプログラム TDAP を用いて行った。

「モデルとの適合度」というのは、観察された応答が項目応答理論のモデルにどの程度適合しているかを示すものである。項目応答理論の優れた点は「いかなるテスト項目を用いても、一定・不変の能力を推定できる」(大友 1996) ことにあるが、その不変性は実際に測定された「データに対するモデルの適合がその集団において完全であるという場合にのみ」保たれるという前提条件が存在する。したがって、モデルに適合しない項目が存在する場合はその項目を見直す必要があるということになる。ここでは、この「モデルとの適合度」(t 値) が+2.000 以上のものを「モデルと適合せず」(misfit) と判断し、問題差し替えの検討対象項目とした(添付 4 ~5 「ANALYS OF FIT」参照)。Section A が 3 問、Section B が 5 問、Section C が 3 問、Section D が 2 問、Section E が 3 問、合計で 16 の問題が検討対象項目となった。Section 別の検討対象となった項目の一覧は表 4 の通りである。

表 4 t 値による差し替え検討対象項目

Section	問題番号	t 値
A	14	8.203
A	18	3.561
A	20	2.021
B	6	7.083
B	12	6.923
B	13	2.072
B	21	6.020
B	24	4.664
C	3	5.816
C	6	2.256
C	12	2.456
D	6	7.167
D	21	2.407
E	8	2.130
E	15	5.680
E	17	----- (注7)

3.3.2 差し替え問題

大幅な問題変更は基準点の見直しなど影響する作業が多くなることを考慮し、今回、実際に問題の差し替えを行ったものは、上記 2 つの方法で対象になったものだけに限定した。Section 別の問題番号を挙げると下記の通りとなる。

表 5 最終差し替え問題項目

Section	問題番号
A	14, 18, 20
B	6, 12, 21, 24
C	3
D	6, 12
E	8, 15, 17

実際に使用されている問題は、学外秘のためここで取り上げることはできないが、今回の改訂で除外された項目は今後使用することはないので、ここで、具体的な例として、Section A の 14 番の問題を取り上げてみる。この問題で Question の番号が 15 となっているのは、実際にテストを行う際にはカンニング防止の観点から問題提示をランダムにしているため元の番号とは異なるものになるからである。また、Section A を受験する学生の中には、ひらがなを学習していない学生がいる可能性があるので、ローマ字も表記している。さらに、推量による回答を極力防止するために、“not sure”⁽⁸⁾の選択肢も準備している。

Question 15 **4 points** [Save](#)

すみません。(Sumimasen.) _____ください。(_____ kudasai.)

- ぎって(a postage stamp)の 5まい (kitte no 5 mai)
- ぎって 5まいを (kitte 5 mai o)
- ぎってを 5まい (kitte o 5 mai)
- 5まいをぎって (5 mai o kitte)
- not sure

この項目では、DISC の値が 0.063 となっており、他の除外項目と比較しても極端に低い数値となっている (表 3)。TDAP で算出される他の統計値を見てみるとこの項目の正答率は、0.148 で困難度の高い項目であることが分かる。困難度が高いからと言って、項目弁別力が低くなるとは限らないが、もう少し詳しいデータを見るために同じく TDAP が出力する「CHOICE RESPONSE DISTRIBUTION TABLE」のこの項目に該当する箇所を示す (表 6)。この表では、成績の上位グループ (UPP) 27%、中位グループ (MID) 46%、下位グループ (LOW) 27% 毎の 4 つの選択肢のいずれを選んだかの回答数が分かる。

この表を見ると、この項目に関して上位グループの正答率が、 $5 / 24 = 0.21$ 、中位グループの正答率が、 $4 / 40 = 0.10$ 、下位グループの正答率が、 $4 / 24 = 0.17$ となっ

ており、「成績が上位になれば正答率も上昇する」という傾向になっていないということが分かる。このことが、この項目の項目弁別力を引き下げる原因となっていると考えられる。

表 6 項目 No.14 の CHOICE RESPONSE DISTRIBUTION TABLE

No.14	Ss	NA	A	B	(C)	D
UPP	24	1	6	4	5	8
MID	40	7	8	7	4	14
LOW	24	9	4	4	4	3
TOT	88	17	18	15	13	25
p		0.193	0.205	0.170	0.148	0.284
ULD		-0.333	0.083	0.000	0.042	0.208

NA = “not sure”

A = 「きって(a postage stamp)の 5 まい (kitte no 5 mai)」

B = 「きって 5 まいを (kitte 5 mai o)」

C = 「きってを 5 まい (kitte o 5 mai)」: 正解

D = 「5 まいを きって (5 mai o kitte)」

この仮説の元では、「あるひとつの項目に正解することができるかどうかの可能性は受験者の能力と項目の困難度の差によって決定される」(大友 1996)と言える。これは言い換えると、「ある項目の項目困難度より受験者能力が低ければ低いほど、正解する可能性は低く」なり、「逆に、受験者能力が項目困難度より高ければ高いほど、正解する可能性は高く」なるということである。そして、この仮説に基づく受験者の正答確率と実際に測定された正答確率を比較し、「そのずれが少なければ少ないだけモデルに適合した」と言えるし、「そのずれが大きければ大きいほど適合していないということ」になるわけである。したがって、TDAP における t 値が大きいということは、予測される正答確率と実際の測定値のずれが大きく、モデルとの適合度が低いというわけである。

Rash Model の考え方に基づけば、たとえ項目困難度の高い項目であっても能力の高い受験者であれば正答確率は高くなるはずである。しかし、この 14 番の問題は、「モデルとの適合度」が低く、項目弁別力の項で示した表 6「項目 No.14 の CHOICE RESPONSE DISTRIBUTION TABLE」を見れば明らかであるが、この項目はこのレベルの学生にとってはたとえ成績上位の学生であっても正解することは難しいということが分かる。おそらく、このレベルの学生であれば、「切手」の数詞が「枚」であることは学習していると考えられるが、実際の運用時に「切手を 5 枚ください。」

が使用できるまで習得している学生が少数であるということがこの結果から伺える。結果として、この項目は **Section A** の問題としては不適格だと言えよう。

4. テスト改訂の結果と今後の課題

最初に受けるテストの開始条件を見直したことによって、大学以外での日本語学習の経験のある学生に対するプレースメントテスト未受験が防げるようになった。2012年の秋学期の実績で言えば、全 Blackboard データ入力者 315 名⁽⁹⁾の内 26 名 (8.3%) が大学以外の日本語学習歴 (大学での学習歴と両方を有している学生を除く) を有していた。これらの学生のプレースメントテスト受験状況は表 7 の通りである。

表 7 大学以外日本語学習歴を有する学生の
プレースメントテスト受験状況 (2012 年春)

プレースメントテスト	人数	割合 (%)
受験せず	9	34.6
Section A のみ	14	53.8
Section B まで	3	11.5
Section C 以上	0	0.0
合計	26	

もちろん、多少の日本語学習歴があったとしても全員がプレースメントテストの受験を希望する訳ではないが、実際に受験してみて **Section B** のテストレベルまで至る学生もおり、こうした学生に対する対処が最初のテスト段階からできるようになったことはプレースメントテスト作業の効率を高め、教員の労力を減らすことができたと言えよう。

また、今回大学での日本語学習歴の刻みを 0-0.5-1-2-3-から 0-0.5-1-1.5-2-3-ときめ細かく設定し、1 年未満は **Section A** から、1.5 年未満は **Section B** から、それ以上は **Section C** からとしたことにより、アメリカのセメスター制で 2 セメスター程度 (8 ヶ月) の学習者であれば **Section A** から (従来であれば、**Section B** から)、3 セメスター程度 (12 ヶ月) の学習者であれば、**Section B** から (従来であれば、**Section C** から) と開始のテストのレベルを低めに設定した。この設定の変更により **Section C** からテストを開始し、**Section B**、**Section A** と下位レベルのテストに移行していく学生が減少しプレースメントテストの所要時間が少なくなることが期待されたが、表

8を見てみると、Section C から開始している学生がプレースメントテスト受験者(大学での学習歴のない学生を除く)の65%近くを占めており、開始設定のさらなる見直しの必要性が示唆された。このことは Section C から開始した 160 名の学生の内 105 名(65.6%)もの学生が Section C の基準点に到達せず Section B のテストも受験させられていることを見ればより明確である。Section B 開始の条件を大学での学習歴 2 年未満、Section C 開始の条件を学習歴 3 年未満に引き上げた方がよいかもしれない。

表 8 大学での日本語学習歴を有する学生の
プレースメントテスト受験状況 (2012 年春)

プレースメントテスト	人数	割合(%)
Section A から	70	28.1
Section B から	19	7.6
Section C から	160	64.3
合計	249	

テスト間のパスを変更したことによって、日本語学習歴にかかわらず下位レベルのテストの成績が良ければ、上位のテストを次々と受験できる仕組みは出来上がったが、Section A から Section B、Section B から Section C に移行できる合格ラインが実際のプレースメントの基準点より高めに設定したことによって、上のレベルに入ることができそうな学生について上のレベルのテスト成績データが取得できていないことが発生した。こうした学生に対しては、プレースメントテスト受験後個別の呼び出しを行い再テストをしたため、プレースメント作業そのものには大きな影響を与えなかったが、次回以降のオンラインテストの課題となった。

差し替え問題についての適合性の判断は、現時点で統計分析を行っていないため明確なことは言及できない。ただ、今回は時間の関係上、必要最小限の問題変更に留めたが、Rash Model の「モデルとの適合度」の観点から言えば、t 値の大きい「ミスフィット」の項目だけでなく、適合度が高すぎる「オーバーフィット」の項目も検討の対象にする必要がある。今後はこの点も含めたテスト項目検討も行っていきたい。

さらに、Section E の問題に関しては、このレベルまで至る学生が少なく 2011 年の秋学期、2012 年の春学期を合わせても 11 名しかおらず、統計的手法を用いて分析するにはデータ数が不足している。今後はこのレベルのデータも蓄積していき、

さらにこのプレースメントテストの精度を高めていきたいと考えている。

注

- (1) オンラインのプレースメントテストは文法テストが **Section A** から **Section E** の 5 レベルあり、読みのパートと認識のパートから成る 1 つの漢字テストがある。
- (2) 関西外国語大学のクラスレベルはレベル 1 (日本語学習未経験者対象) からレベル 7 (最上級) まであり、レベル 1 からレベル 3 までで初級教科書「げんき」を終了、レベル 4, 5 が中級、レベル 6, 7 が上級に相当する。
- (3) テスト名の後ろの「-1」等の数字はシステム上のナンバーで、**Section** が同じであれば、全く同一のテストであることを示している。つまり、**Section A-1** と **Section A-2** は同一内容のテストとなる
- (4) 「Placement Test III (Kanji)」は、プレースメントテストを受験する学生が全員受ける漢字のテストである
- (5) 「面接アポ」とは「面接の予約を取る」という意味である。**Section D** のテストである一定の得点 (現在は 50 点) 以上を取った学生はレベル 6 以上のクラスに割り当てられる可能性があるが、レベル 6 以上のクラスに関しては面接を行い、会話力がない学生は割振らないことになっているため、この時点で担当教員との面接を予約することになる。
- (6) 「Question 4」と「Question 5」で“points”が割り振られているのは、この得点によって次のテストとのリンクが付けられているためである。即ち、「Question 4」で“yes”と答えると得点が 1 となりテスト **Section A** からの開始となり、“no”と答えると得点 0 でプレースメントテストは受験しないということになる。また、「Question 5」で“yes”とした場合は得点が 100 となり、テストは **Section C** からの開始となる。
- (7) **Section E** の問題 17 の t 値がないのは、受験者全員が正解であったため、その項目で受験者の能力を測定することは不可能であるということを示している。
- (8) 現在は、“not sure”ではなく“no idea”に変更されている。
- (9) 関西外国語大学では日本語学習歴が全くない学生を受け入れているため、Blackboard 入力者全員がプレースメントテストの受験者とは限らない。そうした学生は、レベル 1 のクラスに自動的に割り振られることになる。また、遅着などの理由によりオンライン入力に間に合わなかった学生は、従来の紙ベースでのプレースメントテストを受けてクラス分けを行うため、留学生の数とこの数に差異のある場合がある。

参考文献

大友賢二 (1996) 『項目応答理論入門』大修館書店

中村洋一 (2004) 『テストで言語能力は測れるか』桐原書店

静哲人 (2007) 『基礎から深く理解するラッシュモデリングー項目応答理論とは似

て非なる測定のパラダイム』関西大学出版部
宮内俊慈（2011）「プレースメントテストのオンライン化プロジェクト」
-Blackboard Academic Suite を使用して- 『関西外国語大学留学生別科日本語教育
論集』第 21 号 pp.1-14

(smiyauc@kansaigaidai.ac.jp)

添付 1 「ITEM ANALYSIS SUMMARY TABLE」 (1)

*** ITEM ANALYSIS SUMMARY TABLE ***

Section A

NO.	DIFF	DISC	AENO	ADIF	ADIS	AAEN	SADIF	SADIS	SAEN	SATOT
1	0.534	0.336	2.608	0.818	0.127	0.690	0.570	0.411	0.457	1.439
2	0.670	0.425	2.425	0.909	0.220	0.835	0.601	0.465	0.603	1.669
3	0.625	0.318	2.690	1.000	0.112	0.877	0.632	0.402	0.646	1.681
4	0.807	0.349	1.896	0.636	0.139	0.878	0.508	0.418	0.647	1.573
5	0.841	0.428	1.603	0.568	0.225	0.712	0.485	0.467	0.480	1.432
6	0.614	0.538	2.343	0.977	0.407	0.679	0.624	0.573	0.446	1.643
7	0.375	0.339	2.755	0.500	0.130	0.616	0.462	0.412	0.382	1.256
8	0.648	0.516	2.256	0.955	0.363	0.691	0.617	0.547	0.458	1.622
9	0.705	0.564	2.237	0.841	0.466	0.804	0.578	0.607	0.572	1.757
10	0.534	0.638	2.586	0.818	0.688	0.681	0.570	0.735	0.448	1.753
11	0.670	0.546	2.149	0.909	0.425	0.673	0.601	0.583	0.440	1.624
12	0.398	0.454	2.579	0.545	0.260	0.565	0.477	0.488	0.330	1.296
13	0.352	0.317	3.463	0.455	0.112	0.850	0.446	0.402	0.619	1.467
14	0.148	0.063	3.547	0.045	0.004	0.885	0.307	0.340	0.655	1.301
15	0.693	0.524	2.228	0.864	0.379	0.770	0.586	0.557	0.538	1.681
16	0.568	0.501	2.728	0.886	0.335	0.791	0.594	0.531	0.559	1.684
17	0.705	0.599	2.004	0.841	0.560	0.652	0.578	0.661	0.419	1.658
18	0.205	0.286	3.047	0.159	0.089	0.688	0.346	0.389	0.455	1.189
19	0.420	0.559	3.323	0.591	0.456	0.850	0.493	0.601	0.619	1.713
20	0.239	0.181	3.142	0.227	0.034	0.714	0.369	0.357	0.482	1.208
21	0.273	0.252	3.259	0.295	0.068	0.754	0.392	0.377	0.522	1.291
22	0.443	0.485	2.319	0.636	0.307	0.495	0.508	0.515	0.260	1.283
23	0.261	0.532	3.196	0.273	0.395	0.732	0.385	0.566	0.500	1.450
24	0.159	0.541	2.868	0.068	0.414	0.643	0.315	0.577	0.410	1.301
25	0.364	0.490	3.257	0.477	0.315	0.785	0.454	0.520	0.553	1.527

Section B

NO.	DIFF	DISC	AENO	ADIF	ADIS	AAEN	SADIF	SADIS	SAEN	SATOT
1	0.764	0.665	1.677	0.723	0.794	0.546	0.553	0.691	0.411	1.655
2	0.636	0.685	2.089	0.977	0.885	0.582	0.641	0.731	0.448	1.819
3	0.509	0.642	2.346	0.768	0.702	0.554	0.568	0.651	0.419	1.638
4	0.545	0.624	2.218	0.841	0.638	0.534	0.594	0.623	0.399	1.615
5	0.527	0.594	2.405	0.805	0.546	0.596	0.581	0.582	0.462	1.626
6	0.355	0.014	2.660	0.459	0.000	0.574	0.461	0.344	0.440	1.245
7	0.318	0.469	2.667	0.386	0.282	0.565	0.436	0.467	0.430	1.333
8	0.536	0.506	2.323	0.823	0.345	0.570	0.587	0.494	0.436	1.518
9	0.864	0.510	1.492	0.523	0.352	0.674	0.483	0.497	0.543	1.523
10	0.373	0.505	3.374	0.495	0.342	0.831	0.474	0.493	0.704	1.671
11	0.718	0.566	1.647	0.814	0.472	0.440	0.584	0.550	0.302	1.436
12	0.118	0.184	3.005	-0.014	0.035	0.719	0.297	0.359	0.589	1.245
13	0.482	0.403	2.309	0.714	0.194	0.517	0.550	0.429	0.381	1.360
14	0.400	0.352	3.292	0.550	0.141	0.822	0.493	0.405	0.694	1.592
15	0.191	0.325	2.741	0.132	0.118	0.588	0.348	0.395	0.454	1.197
16	0.555	0.482	2.802	0.859	0.303	0.803	0.600	0.476	0.675	1.751
17	0.345	0.548	3.189	0.441	0.430	0.752	0.455	0.532	0.623	1.609
18	0.282	0.471	3.055	0.314	0.285	0.687	0.411	0.468	0.556	1.436
19	0.618	0.573	2.124	0.986	0.489	0.574	0.644	0.558	0.440	1.641
20	0.236	0.461	2.877	0.223	0.270	0.626	0.379	0.462	0.493	1.334
21	0.164	0.231	3.036	0.077	0.056	0.699	0.329	0.368	0.568	1.265
22	0.391	0.554	2.663	0.532	0.442	0.591	0.487	0.537	0.458	1.481
23	0.473	0.549	2.781	0.695	0.432	0.695	0.543	0.533	0.564	1.640
24	0.227	0.268	2.977	0.205	0.078	0.660	0.373	0.377	0.528	1.279
25	0.655	0.486	2.098	0.941	0.310	0.615	0.628	0.479	0.482	1.590

添付 2 「ITEM ANALYSIS SUMMARY TABLE」 (2)

Section C

NO.	DIFF	DISC	AENO	ADIF	ADIS	AAEN	SADIF	SADIS	SAEN	SATOT
1	0.389	0.607	2.930	0.528	0.585	0.685	0.475	0.519	0.527	1.521
2	0.317	0.455	3.234	0.385	0.261	0.756	0.402	0.400	0.597	1.400
3	0.492	0.263	2.565	0.734	0.074	0.627	0.580	0.332	0.470	1.381
4	0.349	0.719	2.673	0.448	1.000	0.576	0.435	0.672	0.419	1.525
5	0.294	0.576	3.117	0.337	0.496	0.710	0.378	0.487	0.552	1.417
6	0.373	0.531	2.827	0.496	0.394	0.640	0.459	0.449	0.482	1.390
7	0.341	0.627	2.433	0.433	0.648	0.491	0.427	0.543	0.335	1.304
8	0.389	0.593	2.792	0.528	0.542	0.636	0.475	0.504	0.478	1.457
9	0.357	0.651	3.344	0.464	0.735	0.812	0.443	0.574	0.652	1.669
10	0.476	0.476	2.851	0.702	0.293	0.725	0.563	0.412	0.567	1.542
11	0.437	0.703	3.083	0.623	0.980	0.776	0.523	0.664	0.617	1.805
12	0.262	0.376	2.772	0.274	0.164	0.591	0.346	0.365	0.434	1.144
13	0.595	0.443	2.307	0.940	0.245	0.633	0.684	0.394	0.476	1.554
14	0.333	0.542	2.995	0.417	0.416	0.681	0.419	0.457	0.522	1.398
15	0.437	0.692	2.461	0.623	0.917	0.544	0.523	0.641	0.387	1.552
16	0.619	0.673	2.419	0.988	0.827	0.727	0.708	0.608	0.568	1.884
17	0.524	0.462	2.534	0.798	0.271	0.647	0.612	0.404	0.489	1.505
18	0.452	0.468	2.941	0.655	0.281	0.737	0.539	0.408	0.578	1.525
19	0.421	0.687	2.564	0.591	0.894	0.572	0.507	0.633	0.415	1.555
20	0.611	0.584	2.144	0.972	0.519	0.574	0.700	0.495	0.417	1.613
21	0.389	0.550	2.599	0.528	0.433	0.568	0.475	0.463	0.411	1.349
22	0.405	0.575	2.384	0.560	0.495	0.499	0.491	0.486	0.342	1.319
23	0.492	0.678	2.443	0.734	0.852	0.579	0.580	0.617	0.421	1.618
24	0.294	0.413	3.184	0.337	0.206	0.733	0.378	0.380	0.574	1.332
25	0.294	0.663	3.773	0.337	0.786	0.930	0.378	0.593	0.770	1.741

Section D

NO.	DIFF	DISC	AENO	ADIF	ADIS	AAEN	SADIF	SADIS	SAEN	SATOT
1	0.750	0.384	1.893	0.750	0.173	0.682	0.606	0.412	0.583	1.601
2	0.281	0.714	2.751	0.313	1.000	0.586	0.470	0.679	0.513	1.662
3	0.063	0.463	2.324	-0.125	0.272	0.522	0.334	0.444	0.466	1.244
4	0.563	0.430	1.792	0.875	0.227	0.359	0.644	0.429	0.346	1.419
5	0.438	0.467	3.055	0.625	0.279	0.766	0.567	0.446	0.646	1.659
6	0.094	0.219	1.924	-0.063	0.050	0.343	0.353	0.372	0.334	1.059
7	0.344	0.544	2.557	0.438	0.419	0.534	0.509	0.492	0.475	1.475
8	0.344	0.318	2.598	0.438	0.113	0.549	0.509	0.392	0.485	1.386
9	0.469	0.729	2.061	0.688	1.000	0.412	0.586	0.679	0.385	1.650
10	0.531	0.344	2.785	0.813	0.134	0.763	0.625	0.399	0.643	1.667
11	0.250	0.644	2.859	0.250	0.710	0.620	0.450	0.585	0.538	1.573
12	0.406	0.639	2.504	0.563	0.690	0.543	0.547	0.579	0.481	1.607
13	0.219	0.369	2.978	0.188	0.158	0.662	0.431	0.407	0.568	1.406
14	0.563	0.442	2.440	0.875	0.242	0.652	0.644	0.434	0.561	1.640
15	0.531	0.524	2.829	0.813	0.379	0.781	0.625	0.479	0.657	1.760
16	0.344	0.722	2.507	0.438	1.000	0.517	0.509	0.679	0.462	1.650
17	0.094	0.509	1.997	-0.063	0.349	0.370	0.353	0.469	0.354	1.176
18	0.125	0.575	2.478	0.000	0.494	0.526	0.373	0.516	0.468	1.357
19	0.250	0.683	2.707	0.250	0.876	0.569	0.450	0.639	0.500	1.590
20	0.656	0.334	2.266	0.938	0.126	0.713	0.664	0.397	0.606	1.666
21	0.219	0.287	2.767	0.188	0.090	0.591	0.431	0.385	0.517	1.332
22	0.188	0.673	2.537	0.125	0.829	0.520	0.412	0.624	0.464	1.500
23	0.406	0.547	2.224	0.563	0.427	0.441	0.547	0.494	0.406	1.448
24	0.156	0.515	3.376	0.063	0.361	0.820	0.392	0.473	0.685	1.550
25	0.281	0.651	2.121	0.313	0.736	0.375	0.470	0.594	0.358	1.421

添付 3 「ITEM ANALYSIS SUMMARY TABLE」 (3)

Section E

NO.	DIFF	DISC	AENO	ADIF	ADIS	AAEN	SADIF	SADIS	SAEN	SATOT
1	0.818	0.070	1.822	0.614	0.005	0.855	0.494	0.416	0.645	1.555
2	0.182	0.000	1.607	0.114	0.000	0.206	0.251	0.414	0.354	1.019
3	0.818	0.562	1.465	0.614	0.461	0.484	0.494	0.585	0.478	1.557
4	0.364	0.507	2.560	0.477	0.345	0.543	0.428	0.542	0.505	1.474
5	0.364	0.450	3.184	0.477	0.254	0.760	0.428	0.508	0.602	1.538
6	0.545	0.435	1.898	0.841	0.233	0.393	0.604	0.501	0.438	1.543
7	0.364	0.338	2.560	0.477	0.129	0.543	0.428	0.462	0.505	1.394
8	0.818	0.140	1.178	0.614	0.020	0.186	0.494	0.422	0.344	1.260
9	0.545	0.381	1.731	0.841	0.169	0.320	0.604	0.477	0.405	1.486
10	0.364	0.281	3.046	0.477	0.086	0.712	0.428	0.446	0.581	1.454
11	0.818	0.421	1.607	0.614	0.216	0.631	0.494	0.494	0.544	1.532
12	0.818	0.070	1.822	0.614	0.005	0.855	0.494	0.416	0.645	1.555
13	0.636	0.619	2.062	0.977	0.622	0.567	0.670	0.644	0.516	1.831
14	0.727	-0.061	1.568	0.795	0.004	0.399	0.582	0.416	0.440	1.438
15	0.909	-0.471	1.356	0.432	0.285	0.714	0.406	0.520	0.582	1.507
16	0.909	0.188	1.356	0.432	0.037	0.714	0.406	0.428	0.582	1.415
17	1.000	0.000	1.000	0.250	0.000	0.000	0.317	0.414	0.261	0.992
18	0.727	-0.122	2.137	0.795	0.015	0.798	0.582	0.420	0.620	1.622
19	0.818	0.702	1.178	0.614	0.972	0.186	0.494	0.774	0.344	1.612
20	0.545	0.435	2.467	0.841	0.233	0.643	0.604	0.501	0.550	1.655
21	0.545	0.489	1.984	0.841	0.315	0.431	0.604	0.531	0.455	1.590
22	0.818	0.351	1.465	0.614	0.141	0.484	0.494	0.466	0.478	1.439
23	0.636	0.338	1.900	0.977	0.129	0.481	0.670	0.462	0.477	1.609
24	0.455	0.761	2.907	0.659	1.000	0.726	0.516	0.784	0.587	1.887
25	0.455	0.326	2.752	0.659	0.119	0.667	0.516	0.458	0.561	1.535

<NOTES>

- DIFF = Item difficulty index (p)
- DISC = Discrimination power index (r pbi)
- AENO = Actual equivalent number of options (k)
- ADIF = Appropriateness of difficulty
- ADIS = Appropriateness of discrimination power index
- AAEN = Appropriateness of actual equivalent number of options
- SADIF = Standard appropriateness of difficulty
- SADIS = Standard appropriateness of discrimination power index
- SAEN = Standard appropriateness of actual equivalent number of options
- SATOT = Standard appropriateness total
- RANK = Rank in SATOT order

添付 4 「ANALYSIS OF FIT」 (1)

<< ANALYSIS OF FIT >>

Section A

Item No.	Sigma(Z ²)	t
1	112.665	1.825
2	96.257	0.684
3	104.436	1.263
4	103.150	1.174
5	62.191	-2.047
6	73.426	-1.074
7	103.780	1.218
8	74.284	-1.003
9	61.439	-2.116
10	60.746	-2.180
11	68.075	-1.526
12	86.426	-0.044
13	111.369	1.738
14	221.930	8.203
15	70.080	-1.355
16	75.629	-0.893
17	59.161	-2.327
18	139.723	3.561
19	66.859	-1.632
20	115.587	2.021
21	112.714	1.829
22	75.431	-0.909
23	70.922	-1.283
24	46.069	-3.648
25	89.703	0.203

Section B

Item No.	Sigma(Z ²)	t
1	51.639	-4.557
2	64.589	-3.296
3	89.752	-1.232
4	83.153	-1.737
5	87.122	-1.431
6	231.606	7.083
7	104.822	-0.150
8	102.557	-0.307
9	54.583	-4.253
10	98.261	-0.610
11	82.372	-1.798
12	228.420	6.923
13	139.351	2.072
14	133.253	1.700
15	112.711	0.385
16	110.825	0.259
17	85.664	-1.543
18	105.355	-0.113
19	92.276	-1.045
20	90.839	-1.151
21	210.653	6.020
22	87.111	-1.432
23	94.642	-0.871
24	184.918	4.664
25	99.464	-0.525

Section C

Item No.	Sigma(Z ²)	t
1	129.488	0.601
2	130.082	0.638
3	224.855	5.816
4	74.968	-3.275
5	99.611	-1.379
6	157.360	2.256
7	102.284	-1.190
8	101.432	-1.250
9	91.138	-1.997
10	140.068	1.247
11	89.428	-2.126
12	160.905	2.456
13	137.425	1.088
14	118.664	-0.086
15	87.390	-2.281
16	73.315	-3.415
17	142.794	1.409
18	138.180	1.133
19	82.537	-2.659
20	105.368	-0.976
21	110.840	-0.603
22	117.348	-0.172
23	94.000	-1.785
24	151.889	1.942
25	71.699	-3.554

Section D

Item No.	Sigma(Z ²)	t
1	34.400	0.680
2	15.396	-2.099
3	25.567	-0.465
4	38.576	1.172
5	29.433	0.057
6	101.757	7.167
7	29.346	0.045
8	42.595	1.625
9	16.107	-1.966
10	37.144	1.006
11	17.637	-1.693
12	29.056	0.007
13	34.314	0.669
14	37.748	1.076
15	25.727	-0.443
16	15.964	-1.992
17	27.508	-0.199
18	14.970	-2.180
19	19.902	-1.314
20	39.055	1.227
21	49.911	2.407
22	19.214	-1.426
23	26.997	-0.268
24	20.375	-1.238
25	19.290	-1.414

添付 5 「ANALYSIS OF FIT」 (2)

Section E

Item No.	Sigma(Z ²)	t
1	11.741	0.374
2	14.594	0.936
3	6.875	-0.768
4	8.856	-0.264
5	9.467	-0.121
6	9.462	-0.122
7	10.559	0.123
8	21.432	2.130
9	9.900	-0.022
10	11.169	0.254
11	9.091	-0.208
12	11.741	0.374
13	7.836	-0.515
14	13.558	0.738
15	45.625	5.680
16	8.942	-0.243
18	18.295	1.603
19	5.425	-1.195
20	9.566	-0.098
21	9.049	-0.218
22	8.075	-0.454
23	10.147	0.033
24	6.821	-0.783
25	11.251	0.272