

**確信度評定過程に関するサンプリング理論の比較：
繰り返し質問における解答と確信度の変化**

妻 藤 真 彦

美作大学・美作大学短期大学部紀要（通巻第55号抜刷）

確信度評定過程に関するサンプリング理論の比較： 繰り返し質問における解答と確信度の変化

A theoretical comparison between two confidence-rating theories having an assumption of sampling processes:
Answer and confidence changes in a repeated-question paradigm.

妻 藤 真 彦

キーワード：確信度、サンプリングモデル、意味記憶、意思決定
confidence rating, sampling model, semantic memory, decision making

1. 確信度評定過程の諸理論

確信度とは、なんらかの判断や質問・問題への解答を行なったとき、その答えに関して自分自身がどの程度確からしいと感じるかを評定したものである。これは意識現象との関連で議論されることもあり、行動・記憶・確信の3件の一致あるいは乖離が意識現象の検討に用いられることもあったり、またより基礎的に意識とは何かという議論の題材になることもある (e.g., Allport, 1988; 妻藤, 1993)。しかしここでは、そのような議論とは別に検討されてきた側面、つまり確信度評定を脳が行なう情報処理・判断過程と見て、そのメカニズムを問題にする系統の研究について、理論的考察を行なう。

Koriat (2008) は確信度評定過程の理論としてまず2つの系統を区別し、(A) 確信度評定は感覚や記憶などの強度・鮮明度などを直接的cueとして生じるという基本仮定を持つタイプ (e.g., Griffin & Tversky, 1992; McKenzie, 1997) と、(B) 解答できるまでの時間・処理速度・容易さなど (判断や想起に随伴する経験) がcueとして用いられるとするタイプ (e.g., Kelley & Lindsay, 1993; Koriat, Ma'ayan, & Nussinson, 2006) に分けている。ただし、それらに対抗する理論的選択肢として、(C) これらのように直接的なcueに基

づいた評定ではないと仮定する理論もあることを指摘し、90年代以降に発表されたものとしてはJuslin & Olsson (1997) と Saito (1998) を挙げている。これらは“数回以上の考慮繰り返しにおける一貫性を確信度のcueとして用いると仮定するタイプ” (Koriat, 2008, p.948) である。言い換えると確信度が、どのような情報を評定したものなのかという観点で理論・仮説を分類して、3種類の理論があるとされている。

Koriat (2008) による分類の中でAは最も古くからある理論であり、信号検出理論の一部として発展したものである。つまり、ある刺激の感覚強度・記憶の再認強度等が、“信号あり”と“なし”を決める基準値からどれだけ離れているかが確信度であると仮定し、信号検出理論全体を検証するための方法論としても使用され、70年代にはすでにこれが正しいものとして、感覚や記憶研究などの広い分野でデータ解釈の方法論的道具とみなされてきた (e.g., Murdock, 1974)。Cは、そのようなAに対する疑問から発展したものと考えられる。後述のように、Bはここで問題とする統計的性質、すなわち二つのセッションで同一の質問セットへの回答を繰り返したときに生じると予測される、解答や確信度の確率変動のパターンがAと同じである可能性が強く、また後述のようにA理論から予測され

る統計的性質と合わないデータも見出されているため、本稿では特にCについて検討・考察する。

Koriat (2008) によって一つのカテゴリ-Cに分類されたJuslin & Olsson (1997) と Saito (1998) の理論間にある共通点は、(a) 確信度が何らかのサンプリングにおける変動によって決まること、および (b) 確信度の決定と判断・解答の決定は異なる情報に基づいていることの2つである。Juslin達の理論は、感覚情報の判断に関するモデルであり、例えば2つの光刺激 (a と b) があるとき、それらを見続ける間に何度か (n 回) “どちらが明るいかな” という判定が生じ (サンプリング)、その平均について $a > b$ であるか、 $b < a$ であるかの意思決定がなされる。そして各反応に対する条件付確信度であれば、判断が $a > b$ のとき n 回のサンプリング中にそれが何パーセント生じたか ($b < a$ のときはそちらが何パーセント生じたか) が確信度として回答される。実際にはさらに、このようなサンプリングが N_{MAX} を上限として N 回繰り返されると仮定されている。

他方、Saito (1998) は、まず信号検出理論の確信度面の理論を検討するために2肢選択課題について、この理論から予測される統計的性質を導き出し、それらを都市名と国名に関する一般知識問題を用いて実験的に検討した。この実験では同じ質問セットを2回繰り返したときに解答が変わることが重要な指標として用いられた。もし、Aタイプの理論のように、解答を決定する判断が記憶出力の強さ (2肢選択なら強さの差) によって決まり、かつ確信度はその強さ (あるいは強さの差) を評定したものであるなら、解答の変動と確信度の変動の間には、ある統計的な関係が出るはずである。具体的には1回目の確信度ごとに計算された2回目の確信度頻度分布が、解答変更ありの場合と変更がない場合とで異なる：後者の場合、2回のセッションで同じ確信度になる確率が小さくなり、分布のピークが同じ値になることは決して生じないはずである。そして解答変更があった試行のみを取り出したデータセットでは、1回目の確信度がどのような値であっても、2回目の確信度頻度分布は全て最小値に

ピークがあるような分布になるはずである (予測の定性的証明はSaito,1998、定量的証明は妻藤、2004)。そして、この予測は大きく外れ、実際のデータでは解答変更があるときでも、2回目の確信度分布のピークは1回目の確信度各々と同じ値になった。

この結果からSaito (1998) は解答決定と確信度決定は異なる情報に基づいていると解釈し、最も単純なモデルとして次のような仮説を提案した：解答の決定は1回の記憶比較によって行なわれるが、その後で確信度を求められたときには、(かならずしも明確に意識されない) 想起・再認チェックが繰り返し生じ、そのときの変動 (ふらつき、あるいは迷いの程度) を評定したものが確信度だという仮説である。

Saito (1998) の実験は妻藤 (2004：実験3・4) と合わせて、判断・解答に直結する情報 (強度・鮮明さなど) が確信度決定の直接のcueになっているような理論の集合全体と矛盾する結果を示している。ただし判断や想起に随伴するcueから確信度が決まるというBの理論については明確でない面はあるが、これらの随伴経験が実質上判断・解答と一対一に近い対応があれば、Aタイプの直結情報説と同様にこれらのデータと矛盾することになる。Koriat (2004) は判断時間が判断・解答に関わる情報の強度や鮮明さと直接相関するとしており、少なくともこれらの2カテゴリの理論は、二回目の判断の確信度について、一回目の解答の確信度と二回目での解答変更の両方に関する条件付使用頻度分布を説明できる補助仮説が必要である可能性は強い。

もちろんこれだけで断定してしまうことはできないが、とりあえずそれを前提として考えると、判断・解答決定のcueとは異なる情報によって確信度が決まるとするJuslin & Olsson (1997) と Saito (1998) の理論について対比する意義はあると思われる。本稿はシミュレーションによって両者の違いがどのように予測に現れるか、ひとつの側面について検討する。

ただしJuslin & Olsson (1997) は、感覚判断のような場合の確信度に関わる主な確率変動因は脳内のものであり (サーストン型の確率変動)、知識問題などの

ような認知的課題ではむしろ環境と知識・認知との関係に関わる確率変動因（ブルンスビック型確率変動）が主要な理論的問題になるとして、彼らの理論の検証はサーストン型が中心となる感覚判断課題を用いた。確率変動因の種類の問題は、認知的判断に関してはさらに複雑な側面を持ち、Koriat（2008）は、多くの人が必要な知識がないはずなのに、別の情報源から同じ推測をすることがあるのを指摘して、consensualityと名づけた。この現象にはconsensuallyに正答である場合と誤答の場合がある。これが認知判断の確信度に限らず、判断の正確さとメタ認知一般の関係に関する研究にデータ解釈の問題を引き起こすことを論じている。

しかし上記のように、Saito（1998）は意味記憶課題において同じ質問セットに2回答えることで、個人内での時間経過に伴うサーストン型の確率変動をデータの表面に出せるようにして、確信度評定のメカニズムを検討する手がかりとした。つまりこのようにすることで、判断・解答の正確さと確信度の関係を迂回して、確信度評定の統計的性質を検討できる。そしてこの側面を説明する理論であるから、Saito説とJuslin説は確率変動に関して同じ側面を理論化していると考えてよい。もちろん、片方は感覚・知覚系における変動であり、他方は記憶系における変動であるが、理論のこの段階での数学的特性は同等のものと考えてよいからである。つまり、各々で異なる性質の確率分布になるというほど詳細な、言い換えると両者を区別するような特性を仮定するところまで進んではおらず、実験も理論のカテゴリーを確証・反証するようなものだからである。

ここで検討するのは、Juslin説の確信度評定メカニズムが一般知識問題の場合でも働いているのかどうかの検討である。メタ理論的な考察として、確信度評定の“装置”が何種類もあって感覚刺激の比較判断と認知的判断では異なる装置が駆動されると仮定する前に、両者の相違は入力情報の性質（ブルンスビック型の変動因の有無など）によって生じるだけであって、評定は一つのメカニズムによるという可能性を

先に検討すべきだと思われる。今回対比するSaito説は認知的判断に関する確信度評定を説明しようとするものであるが、その評定過程のサーストン型変動因がデータに現れるように工夫された実験から着想されたものであるから、両者を比較するのは妥当だと考えられよう。またKoriat（2008）がこれらの説を一つのカテゴリーに属すものとして紹介しているのは、この意味においてだと考えられる。

2. 2種のサンプリングモデル

2肢選択課題（a or b）の場合、Juslin & Olsson（1997）の理論では、n回の感覚情報サンプリングが何らかの形で記憶され、その平均値が $a > b$ であるか、その逆であるかが判定される。このとき脳内での雑音や神経伝達効率などの確率変動によって、n回のうちの全てが $a > b$ （ $a < b$ ）になるわけではない。そこで、判断がaであれば $a > b$ になった比率が確信度になる。確信度に対応する比率は一種のバラツキの尺度である（2肢選択の場合、判断の分散はこの比率で決まる）。感覚情報のサンプリングに関して、判断に用いられる平均値とは異なる統計的側面であるバラツキの方が確信度のcueとなる。ただし、この平均値とバラツキのどちらも同一サンプルの統計量であり、このような課題の場合は両者は独立でない。つまり、このような2肢選択の場合、 $a > b$ （あるいは $a < b$ ）の比率が大きいならば、平均も $a > b$ （あるいは $a < b$ ）になる確率が大きい（もちろん $a - b$ の絶対値によっては、平均が逆になることもあるが、多数のデータを取った頻度は上記のような関係になる）。言い換えると同じサンプリングエラー（サーストン型変動）がバラツキ（確信度）と平均（解答）の両方に影響する。

それに対して、Saito（1998）ではまず最初の記憶検索で解答が決定されてしまい、もし確信度を答えることが要求されたり、あるいは本人が自分の記憶の確からしさを気にしたときに、急速な連続検索が生じると仮定する。これはaかbかの判断が意識されるのではなく、単に検索がどの程度ふらつくのかを確かめる

だけである（これなら連続検索・サンプリング結果全体の記憶は必要ない）。そのため、解答が a であっても b であっても、それとは無関係に、“自分の記憶検索はこの件について、どの程度ふらつくのか”だけを cue として確信度評定がなされる。このとき検索のバラツキは、すでに下された判断・解答（それが平均値によるのであれ、一回の検索によるのであれ）の cue に使われたのとは別のサンプルの統計量である（直前の解答が a になったか b になったかとは関係なく、“その知識・情報に関する記憶が持っている変動可能性”の推定値である）。

この点が 2 つの理論の相違の数理的側面である。Juslin 説では、2 肢選択の場合、バラツキが異なるサンプルの平均差が正になるか負になるかの確率は、そのバラツキ（同じサンプリングエラー）に対応して違ってくるため、ある特定の解答と確信度は独立ではない。それに対し Saito 説では、確信度の cue になるバラツキに関するサンプリングエラーは、解答がどちらになるかに影響するサンプリングエラーとは異なる時点のものなのである。

すると Saito 説の場合、(a) もし一般知識問題が 1 問しかなく、全く同じ知識を持つ参加者多数が答えた場合、2 回目のテストのときに解答変更があってもなくても（1 回目の自分の解答の記憶がないものとすれば）、1 回目と 2 回目の確信度の分布はサンプリングエラーによる違いのみであるから、同じ確信度のところに頻度のピークがあると予測される。そしてこの集計であれば、異なる分布を持つ質問が多数含まれていても、それと同じ関係が得られるはずである（Saito, 1998；妻藤, 2004 参照）。また (b) 各確信度ごとの解答変更率を計算すると、(a) のデータであるなら、そのグラフはフラットになる。そして、このグラフが実データでは、確信度の最小値で解答変更率が最大であるような単調減少関数になる理由は、質問セットのヘテロジニアティによる。つまり複数の質問と知識量の組み合わせによって、少なくとも $a - b$ の平均の相違が含まれておれば、それが集計の上で単調減少関数を作り出す。一般知識問題のセットで

は、多くの人がよく知っている項目とそうでない項目があるため、平均や分散の違いが含まれている（ヘテロジニアティが存在する）。

それに対して Juslin 説では、単一の質問しかなかったとしても、解答が a か b のどちらになるかと、確信度の値が独立ではないため、2 回目の確信度の頻度分布は解答変更がある場合には、1 回目と異なる分布になるはずである。ただし、それがどのような相違になるか、あるいは実質的に無視できる程度の違いにしなければならないのかどうか、定性的な議論では確認できない。そこで以下では Juslin 説について、もっとも解答変更が起りやすい条件を設定したシミュレーションを行って検討する。

シミュレーション

3. シミュレーションの方針

ここでは Juslin 説の全ての仮定は組み込まない。サイズ n のサンプリングが N 回繰り返されると仮定され、しかもこれは N_{MAX} より少ないとされる。判定が難しい結果になったときは、サンプリングをやり直すという仮定である。つまりこれ自体が確率変数になっている。しかしこの仮定があると、2 回のセッション間での同一刺激・質問に対する解答変更率が、かなりエラーの多く出る刺激・知識以外については相当小さなものになってしまう。逆に言うと、 $N=1$ と置いてしまうことで、解答変更率に関する理論の特性を検討しやすくなると考えられる。そこで、以下では、一つの質問に対して n 回の検索が生じ、2 個の選択肢 (a or b) に関する差を判断過程への入力であるとしてシミュレーションを行なう。Saito (1998) のデータと比較できるように、質問セットはヘテロジニアティを持ち（各質問と選択肢の組み合わせについて、各々異なる $a - b$ 平均を持つ質問が複数含まれる）ことにする。

また Juslin 説では、 $a - b$ の絶対値が、ある閾値以上になったときに意思決定が生じるようになっていく。もし閾値より小さい値になったときには、次のサ

ンプリングに移行する。これがN回のサンプリング繰り返し原因とされる。しかし上述のように、今回の検討では $N=1$ と置くため、この閾値はゼロに設定する。単純化のため $a-b$ がゼロに一致したときは、 a の側の判定が生ずることにする。しかし、実際には、厳密にゼロになる確率は極めて小さいので、この簡略化の影響はほとんどないと考えてよい。

またJuslin & Olsson (1997) では、確信度が“確率の値”を推定する形で回答する設定になっているのに対して、以下では伝統的な5点尺度とする。実際に参加者に回答してもらうときには、この違いは回答のしやすさや、評定値割り当ての偏り等について相違を生む可能性がある。しかし、今回のシミュレーションは実データと量的に比較するのではなく、質的に傾向が一致するかどうかの検討であり、かつこれまでの理論が基本部分で評定法の違いによる相違を予測するわけではないので、ここではシミュレーション簡略化のために5点法とした。

刺激・質問項目 刺激項目あるいは質問項目に対応するシミュレーション上の情報として、Juslin達のモデル化に合わせ、正規乱数が2つの選択肢の差を表すものとする。ボックス・ミュラー法で生成された標準正規乱数列が用いられた。これらのゼロ以上が正答であるとして（閾値 = 0）、ゼロ以上になる乱数の生起確率が0.51、0.55、0.60、また0.75になるように各々定数が加算されて、4種類の乱数列が作成された。つまり4種類の刺激・質問選択肢ペアのセットだということになる。1刺激につき12000個、計48000個の乱数が使用された。2肢選択なので、この設定は小さい正答率側に偏っている。しかし、上述のようにJuslin説は、このような入力 n 回が平均されて判断が生じるので上記のような設定にする必要がある（後述の表参照）。また、ここでは各刺激・質問選択肢ペアに関する確率変動の分散はすべて等しい。そして4種類の平均値を含むことが刺激・質問セットのヘテロジニアティである。

ただし、一般知識問題のデータは、一問に対して同一参加者はセッション1と2で各々1回ずつ解答し、

統計には参加者間の分散が含まれる。それに対して今回のシミュレーションでは、各質問は同一の分布の確率変動をもって知識検索結果の分布とするので、個人差を無視した近似だということになる。

この前提の下で、乱数列の半分がセッション1、後半がセッション2と見なされた。実データの場合、セッション1での解答のエピソード記憶が想起された場合は、ある程度解答変化が抑制される（Saito、2003）。この要因もシミュレーションには含まれていない。このように個人差と解答のエピソード記憶が無視されているため、実データと数値的に一致するかどうかの検討は意味が無い。しかし、今回の目的は、2つの理論の基本的性質を比較することであり、また実データに関する予測も、つまりセッション間で解答変化ありの質問について、セッション1での確信度と同一の値がセッション2でも大きな使用頻度になる（Saito説からの予測）か、あるいは確信度の小さい値ほど同一の確信度になる率が高い（Aタイプ理論からの予測）かが確認できればよい。

一つの質問に対して、Juslin説では、 n 回のサンプリングが行なわれ、その平均によって判断が決定される。Juslin & Olsson (1997) は、 n が6より小さいと出力の特性に変化があるとしており、また基本的なシミュレーションでは $n=10$ を採用している。以下では、 n が5、10、と15について基本部分の計算を行なったが、5の場合は1サンプルの中での変動可能範囲が小さすぎるため、確信度は3点尺度しか出力できないこともあり、 $n=10$ の場合だけについて、実データと質的に比較できるようなセッション間での解答変化率の予測まで計算した。 $n=10$ の場合には、前述のように1刺激につき12000個の乱数が使われたので、400試行のセッションが2回の計800試行分になる。そして4刺激全体で3200試行分の予測値が得られる。

評定過程 n 個の乱数の平均が正であれば解答a、そうでなければ解答bと判定する。そして、 n 個の中のゼロ以上である値の数を数え、これを n で割ったものが確信度の候補となる。ただし、Juslin説では、この課題の場合、解答がaであったかbであったかに応じ

て、その解答になった方の選択肢を示す符号の比率が確信度になる。そのため、aであった場合にはゼロ以上の比率、bであったときにはゼロより小の比率が、その試行の確信度とされた。

集計 4種の刺激ごと、セッションごと、およびその中の確信度の値ごとに、その確信度値の頻度、正答数が計算され、セッション間で各試行ごとに解答変化の有無がチェックされて、これも刺激ごと、確信度ごとに集計された。

4. シミュレーションの結果

表1に示すように $n=5$ のときに、平均正答率が50%程度（2肢選択の確率水準）のときには解答変更率が50%程度であるのに対し、正答率が90%以上のときでも12%もあり明らかに多すぎる。他方、 n が10でも15でも正答率が50%前後のときには解答変化率も50%前後であり、正答率が90%以上では数%になっていて、おおむね妥当な値だと思われる。そして、Juslin & Olsson (1997) のシミュレーションでは $n=10$ を採用したときに、低すぎる確信現象や反応時間など

について実データと良い一致が得られているので、ここでも10を採用する。

図1に $n=10$ の場合の4刺激をまとめた確信度使用頻度を示す。最少でも各セッションで100を越えている（合わせると300近い）ので、各々の確信度ごとに解答変化率を計算してもよいであろう。

図2に確信度ごとの予測解答変化率を示す。Saito (1998) の実データよりも全体に高めているが、実データではセッション1での自分の解答に関するエピソード記憶が多少残るために、解答変化がある程度抑制される (Saito, 2003) ことを考えると、おおむねこの程度になる設定で、解答変化ありの場合の確

表1 シミュレーション全体での正答率と解答変化率

刺激	サンプリング n		
	5	10	15
セッション1			
0.75	0.93	0.99	0.99
0.60	0.72	0.80	0.86
0.55	0.62	0.65	0.69
0.51	0.50	0.52	0.54
セッション2			
0.75	0.94	0.98	0.99
0.60	0.74	0.77	0.84
0.55	0.62	0.69	0.68
0.51	0.55	0.60	0.52
解答変化率			
0.75	0.12	0.03	0.02
0.60	0.39	0.32	0.27
0.55	0.48	0.46	0.46
0.51	0.50	0.46	0.51

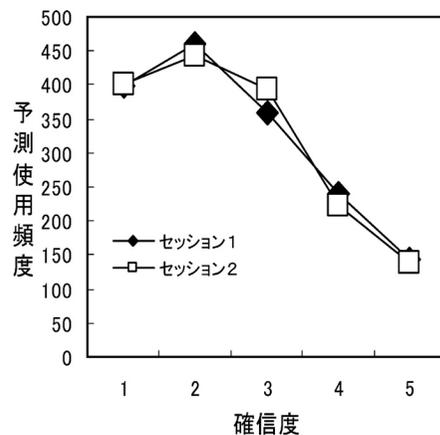


図1 確信度使用頻度予測

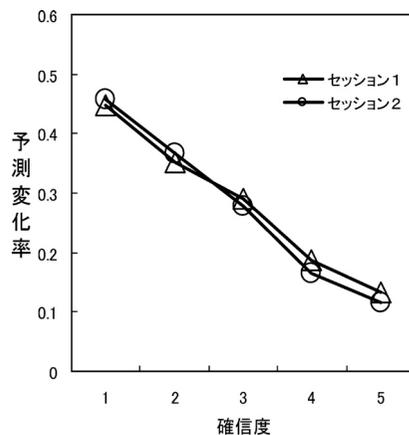


図2 確信度ごとの解答変化率予測

信度変化を検討してもよいと思われる。

図3はセッション間で解答が変化したケースのみを抽出し、その中でセッション1での確信度ごとに、セッション2の確信度がセッション1と同じ値になったケースを数えて、セッション1での使用頻度に対する率を計算したものを示している。つまり各確信度が解答変化に伴って異なる値に変わらない確率の推定値である。表2に示す各確信度値の使用頻度を見ると、確信度5の図3に寄与している頻度は19しかないため、この値での確信度無変化率（同確信度率）が丁度ゼロであるとすることはできないが、しかし全体的傾向として、ある解答の確信度が高いほど、2回目に質問されたときに解答が変化したら、そのときの確信度は同じ値にはなりにくくなると結論してもよいであろう。

このように高い確信度ほど、解答変化があるときに

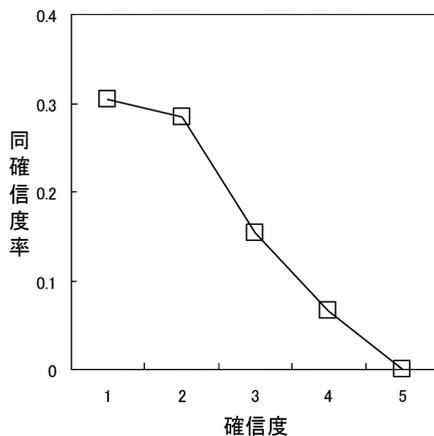


図3 解答変化ありのケース：セッション間同確信度率

表2 解答変化ありにおけるセッション1での確信度使用頻度

刺激	確信度				
	1	2	3	4	5
0.75	3	2	3	1	3
0.60	43	39	28	12	6
0.55	66	57	37	17	6
0.51	66	64	36	15	4
計	178	162	104	45	19

は、セッション2で同じ確信度になる率が減少するならば、このことはJuslin説が、Aタイプの理論（正答率に直接影響する感覚・記憶情報から確信度が決定されると仮定）と、解答変化に関して同じ特性を持っていることを示している。

Saito (1998) の実測データでは、全体の解答変化率が今回のシミュレーションよりも10%近く小さいにも拘らず、セッション1での確信度と同じ値がセッション2でも最大値となっていた。ただし、7件法であったことも関係していると思われるが、中間の確信度使用頻度が少なくなる傾向があるため、若干不明瞭な部分があるけれども、セッション間で同確信度になる率は、最高の確信度（7点）でも55%あり（図3では0%）、最小値（1点）で67%であった。3点から6点の間には減少傾向が見られはするが、減少しているときにはすぐ隣の値が殆ど同程度の変更率を示しており、7点尺度であるために1と7以外では、評定が隣の値に分散したように見える。また、妻藤（2004）の実験3では、1点と7点は殆どSaito (1998) と同じ値であり、中間点では上下を繰り返すので、両者を合わせて考えると、減少傾向はないと見てよい。

厳密には図3のような集計ではなく、セッション2での確信度使用頻度分布をセッション1での確信度と解答変化の両方に条件づけたグラフを用いて、分布のピークが両セッションで同じ値になるかどうかを検討すべきであり、今後の課題である。しかし、実データのように評定値使用の偏りや精度による誤差混入を考慮しなくて良いシミュレーションでは、図3だけからでも、Juslin説が確信度変化に関してAタイプの理論と類似した特性を持つことの証拠として、当面の目的は達成できていると思われる。

また図2での確信度ごとの解答変化率は実データに近い（むしろ大きい）傾向なのに、図3のように解答変化ありのケースだけを取り出すと、確信度変化率は実データよりも相当小さく、最大でも30%強である。この点にも相違があると言えよう。

結論と要約

確信度理論の3つのタイプのうち、判断・解答に直接影響する情報（感覚や記憶の強度・根拠になる情報等）や、それらによって直接影響される現象（想起の早さ・鮮明さなど）とは異なるタイプの情報が、確信度を決定するcueになっているとする理論の2つ、Juslin & Olsson (1997) と Saito (1998) がシミュレーションによって対比された。ここで検討されたのは、これまでの研究で中心的に検討されてきた確信度と正答率の関係（高すぎる確信度や低すぎる確信度など）ではなく、同じ質問に対して複数回の判断・解答がなされたときの、解答変化と、それに伴う確信度の変化という側面である。

これらの2つの説は、どちらも確信度が一種のサンプリングによって、判断の変動に関する直感的統計がなされ、それが評定された結果だとする点は共通しており、Koriat (2008) は同一カテゴリーの理論だとしている。そして複数回質問への解答変化と確信度との関係などについて両者は同じ予測をすることは確かであるが、しかし、解答変化が起こったときの確信度変化については異なる予測をすることになる。Juslin説は判断・解答を決定する情報がサンプリングの平均であり、また確信度もその同じサンプル内での変動に関係して決まるため、複数回質問における解答変化の確率と確信度変化の確率が従属になる（解答が何になったかも関係する）。今回のシミュレーションによって、これは解答変化がある場合の確信度変化について、Juslin説がAタイプの理論と同様の予測になってしまうことが確認された。

それに対してSaito説では、1回または数回の記憶検索で判断・解答が決定されるが、確信度判断はそれとは別の（あるいは追加の）急速な連続検索によって、解答が変化する確率だけが推定される。確信度のcueになる変動の情報（統計量）は、その直前に解答の決定が基づいていたサンプルの統計量ではない。それだけではなく、どの選択肢が解答されても、それとは無関係に、“解答が変化する確率”が推定されるだ

けなので、例えば最初の質問において確信度が最大であり、2回目の質問では異なる解答がなされたときでも、確信度が最大になる確率は大きい（このときの確信度の変化も単にサンプリングエラーによってのみ生じる）。ただし実際のデータでは、質問セットに含まれる質問項目・選択肢の相違（ヘテロジニアティ）によって、確信度ごとの解答変化率などが決まるため、基本的理論は単純であるが、実データの予測には常に評定者内部と刺激や質問に関する確率変動因の両方を考慮する必要がある。

Saito説の方が基本部分は比較的単純であり、解答変化に関する予測は、定性的に導くことが可能である（Saito, 1998; 妻藤, 2004）のに対して、Juslin説は、解答変化に関する量的関係の予測にはシミュレーションが必要であった。今回はその最も単純なバージョンの検討しか行っていないが、少なくとも解答変化が生じたときに起こる確信度の変化が、最初の確信度の値と独立ではないと結論は出来る。

もちろん、もともとは感覚判断の理論として提案された説であり、そのような理論を意味記憶の実データと比較しているのであるから、ここで言えるのはJuslin説を、そのまま意味記憶に関する解答と確信度の変動に応用するには問題があることだけである。しかしJuslin & Olsson (1997) 自身が、感覚・知覚判断と認知判断ごとに異なる確信度評定システムがあると想定する根拠はなく、両分野の統合あるいは分離したままでよいのかを検討する必要があるとしており、またKoriat (2008) も、分野の違いを置かず確信度理論のタイプ分類を行なっている。

さらにSaito説は、認知判断の方で問題にされてきたブルンスビック型変動因と、脳内で生じる確率変動を分離して検討する方法として、同一質問への複数解答法を工夫した結果、認知的判断についても一種のサンプリングを仮定する必要があるとしているのであり、理論的にも両者は統合されるべきものだと考えられる。ただし、ブルンスビック型の変動因は、Koriat (2008) のconsensuality問題（知識がなくても多くの人が何らかの別の情報によって正しく答える場合

や、多くの人が誤って同じことを答える傾向など)も取り扱う必要がある。この点は他者の行動の意図性を推測するような課題の分析でも指摘できる(妻藤、2007)。この点については、Koriat (2008)が主張しているように、すべてのタイプの理論にとって今後の問題である。

今回の比較はまだ最初の段階であり、両説のもっとも基本部分しか比較できていない。また2回目のセッションでの回答変化ありケースに関する確信度の使用頻度は、1回目の確信度ごとに分けられた2回目の確信度の完全な頻度分布のグラフまでは作成していない。そしてSaito説の方は、別の側面を予測しようとしたときに必要な部分にあいまいな点も残されているため、さらに理論的検討が必要である。

今回の検討によって明確になったのは、Juslin説が解答と確信度を異なる統計量に基づくとしても、両者が統計的に独立ではないために、一般知識問題の繰り返し解答における確信度変化の予測は、Aタイプ説と似た傾向になることである。

文 献 表

- Allport, A. (1988) . What concept of consciousness? In A.J. Marcel & E. Bisiach (Eds) , *Consciousness in contemporary science* (pp.159-182) , Oxford: Oxford University Press.
- Griffin, D. & Tversky, A (1992) . The weighing evidence and the determinants of confidence. *Cognitive Psychology*, **24**, 411-435.
- Juslin, P., & Olsson, H. (1997) . Thurstonian and Brunswikian origins of uncertainty in judgment: A sampling model of confidence in sensory discrimination. *Psychological Review*, **104**, 344-366.
- Kelley, C.M., & Lindsay, D.S. (1993) . Remembering mistaken for knowing: Ease of retrieval as a basis for confidence in answers to general knowledge questions. *Journal of Memory and Language*, **32**, 1-24.
- Koriat, A (2008) . Subjective confidence in one's answers: The consensus principle. *Journal of Experimental Psychology: Learning Memory and Cognition*, **34**, 945-959.
- Koriat, A., Ma'ayan, H., & Nussinson, R. (2006) . The intricate relationships between monitoring and control in metacognition: Lessons for the cause-and-effect relation between subjective experience and behavior. *Journal of Experimental Psychology: General*, **135**, 36-69/
- McKenzie, C. R. M. (1997) . Underweighing alternatives and overconfidence. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, **71**, 141-160.
- Murdock, B.B.Jr. (1974) . *Human memory: Theory and data*. Hillsdale, N.J.: Erlbaum Press.
- 妻藤真彦 (1992) . 根拠を述べるができない確信と「意識様態」. 美作女子大学・同短大部紀要, **38**, 1-10.
- Saito, M. (1998) . Fluctuations of answer and confidence rating in a general knowledge problem task: Is confidence rating a result of direct memory-relevant output monitoring or not? *Japanese Psychological Research*, **40**, 92-103.
- Saito, M. (2003) . Two modes of confidence rating: An effect of episodic information of participant's own past responses in a repeated-question paradigm. *Japanese Psychological Research*, **45**, 94-99.
- 妻藤真彦 (2004) . 確信度評定のメカニズムと理論的問題. 風間書房
- 妻藤真彦 (2007) . 質問紙評定過程における参照情報－他者行動の評定－. *心理学研究*, **77**, 541-546.