情報のなわ張り理論と英語の間接表現

岩 畑 貴 弘

1. はじめに

「情報のなわ張り理論」は、Kamio 1979 において初めてその概念が提案された後、やや間をおき、神尾 1987 において理論としての形式を整えられた。理論として提案された際には当初の概念よりもその適用範囲は広く、それが当時脚光を浴びたことからもわかるように語用論の分野において新たな地平を切り開く理論であった。その後も、神尾 1990、Kamio 1994、1995、1997a、1997b、神尾・高見 1998、Kamio 2001、神尾 2002 などにおいて理論は精力的に展開され、その形式にいくらかの変更は加えられたものの、その考え方の根源にあるものとして、人間の認知様態と言語との関連について大胆な提案がなされ続けた。

これら一連の研究においては、理論とその適用に関し多様な提案がなされているが、本稿ではそのなかのひとつ—英語における間接形の使用—について検討を加えてみたい。そしてその結論をもって、以下の 2 点に対し何らかの知見を与えることを目的とする。

(1) a. 情報のなわ張り理論の正当性・妥当性に対してさらなる証拠付けをする

b. 人間の言語使用と認知様態の関係に光を当てる

2. 情報のなわ張り理論の概観

まずは情報のなわ張り理論を概観してみよう。情報のなわ張り理論は、それが理論としての体裁を整えた1987年のものと、改訂を加えられた1997年のものとでは幾分異なるが、本稿では改訂を加えられたKamio 1997bの研究を基とし、また最新の研究結果を反映する神尾 2002の枠組みを援用して議論を進めることにする。

情報のなわ張り理論では、ある文が存在し、人間がその文の表す情報を認識する際に、その情報を話し手（や聞き手）がどの程度「知っているか」「知らないのか」ということに着目する。それは「知っている」から「知らない」までの尺度・物差しであり、比ゆ的に以下のような図によって表すことができる。

(2)

この尺度において「1」はある情報を「よく知っている」「関わりが深い」「近い」ことを表し、「0」はその情報を「知らない」「関わりがない」「遠い」ことを表す。なお、この「1」「0」とはその間に無限の中間段階があるとされている。

どういった規準で「関わりが深い」「近い」などの判断がなされるかは当然問題になるところであるが、それに関して神尾は著作のなかで早くから論じている。以下に神尾 2002のものを挙げる。

(3)　a. 内的直接体験を表す情報

b. 外的直接体験を表す情報

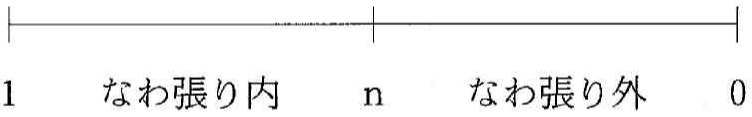
c. 自己の専門または熟達領域に関する情報

d. 自己の個人的情報　(神尾 2002、32 ページ)

これらの情報は 1 もしくはより 1 に近い情報であるとされ、これらにあてはまらない情報は 0 もしくは 0 に近い（すなわち 1 から遠い）情報であるとされている。

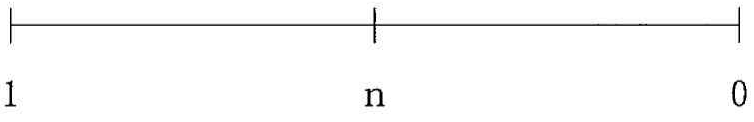
このような尺度を基にしながら、理論ではひとつの区切りとして「n」という点が設定されている。そして、情報の値が「n」より大きい場合に、その情報は情報のなわ張り「内」にあるとされ、「n」より小さい場合に、情報のなわ張り「外」であるとされている。いわばこの区切りが、まさしく「なわ張り」をなす境界線と言える。

(4)



そして、(少なくとも日本語においては) 話し手が自身に関してこのような尺度を持つのみならず、話し手は聞き手のなわ張り関係の尺度をも推測して認知していると主張されている。それを図にあらわせば、以下のようなふたつの尺度が話し手によって勘案されているということになる。

(5)　話し手



このように設定した時、文のあらわす情報が尺度上のどこに位置するといえるのかということと、言語における発話の形に対応関係が存在するというのが情報のなわ張り理論の根幹をなす主張である。

神尾の情報のなわ張り理論はその成り立ち及び現在の理論の詳細のなかにおいて、日本語の文末形式との関連が大きくクローズアップされている。本稿の議論とは直接関係がないが、なわ張り理論に対する理解をより深めるために、それを一部みてみよう。

神尾は、日本語の文末形式（の少なくとも一部）は、情報のなわ張り理論の枠組み内で説明されるべきであると主張している。たとえば以下のような例の中にみられる文末形式である。（下線を引いた部分が、神尾が問題にする文末形式である。）

(6) a. お。今日はいい天気だね。
b. なんか、アメリカでは大統領選挙で随分と盛り上がってるらしい。
c. 彼は病気だ。
d. ね。言ったとおり、あの店の料理はおいしいだろう？

これらの例では、言い切りの形（神尾は「直接形」と呼ぶ）や言い切りでない形（「らしい」を神尾は「間接形」と呼ぶ）がみられるのに加え、「ね」や「だろう」も使用されている。

これらの形式の使用は情報のなわ張り理論の枠組み内で適切に説明されるとし、その関係を以下のように規定した。（ダイアグラム中のn、1、

0は前述と同じ意味である。Sは話し手を、Hは聞き手を表している。またA、B、BCなどはそれぞれのケースの名称である。)

(7)　状況と発話形（日本語の場合）

状況	定義	発話形
A	1＝S＞H＜n	直接形
B	1＝H≧S＞n	直接ね形
BC	1＝S＞H＞n	だろう形
CB	H＞S＞n	だろう形
C	1＝H＞S＜n	間接ね形
D	n＞S≧H	間接形

（神尾 2002、18-19 ページ）

上述したように、文末形式の使用と本稿が目的とするところのものは直接関連はしていないため、ここではごく簡単にAとBとDのケースについて例を挙げながら簡単にみてみよう。まずはAのケースである。

(8)　あの人は病気だ。　（同上、20 ページ）

この文が使用される場面を想像してみると、話し手Sは「あの人は病気である」という情報を周知しており、その情報を知らない（とSが思う）聞き手に伝える場合である。つまり、Sは1であり、Hは0、すなわちある点n以下であると言え、1＝S＞H＜nに当てはまる。よって直接形が使用される。

続いてBのケースをみてみよう。

(9)　ここは空気が新鮮だね。

この場合は話し手・聞き手ともに直接の体験をしているため、「ここは空気が新鮮である」という情報に対して「1」の尺度をとり、ゆえに1＝S＝Hとなり、1＝H≧S＞nが当てはまる。そのため直接ね形が用いられる。

次にDのケースをみてみよう。

(10)　彼女は病気みたいだ。

この例では、話し手は「彼女が病気である」という情報に対して確証をもっておらず、したがって1から0までの尺度で言うとかなり小さい値しかこの情報に対して持ち合わせていない。またこの表現の場合、聞き手も同程度のもしくはそれ以下にしか小さい値を持っていないことは明らかで、ゆえにn＞S≧Hとなり、「みたいだ」という間接形が使用される。

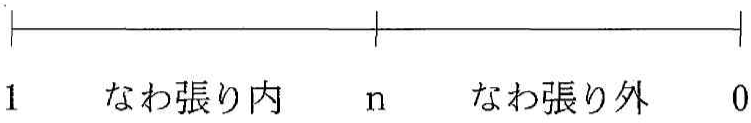
3.「なわ張り」と間接表現

前節で概観したものが、1997年以降の改訂された情報のなわ張り理論の大枠である。これは神尾が1987年の博士論文やそれを基にした1990年の著作で示した枠組みとはある程度異なる。(これには、当初の理論の発表後、Muraki and Koizumi 1989、金水 1991、岡本 1996、伊藤 2003などにおける理論修正提案が影響していると思われる。)

しかし、改訂前・改訂後に関わらず、理論のひとつの根幹として提案されているものが、前節の (4) や (5) で紹介したなわ張りの尺度、す

なわちある情報に対してある個人（たとえば話し手）が抱く距離感（たとえば「近」であるか「遠」であるかということ）を表したものである。ここに（4）を再掲する[1]。

(4)



これはある情報に対する話し手の「確信度」を0から1までの間の尺度で表したものがベースになっている。（そしてそこに心理的あるいはその他の要素が影響を与えていると解釈が可能である。）つまり：

(11)　1＝確実、0＝知らない。1から0の間は段階的に確信度が変わる。

であると考えられる。たとえば、ある人がいい天気の日に外を歩いていて：

(12)　いい天気だ。

と発言した時、その人が現在いる環境において「いい天気である」ということは事実であると考えられ、また何よりも当人はそれを疑う理由もないため、その人の「いい天気である」という情報に対する確信度はごく常識的な判断では1であると言える。

しかしそれに対して、次のような発言はまた異なる。

(13)　明日はいい天気だろう。

まだ到来していない未来のある時期の天気の予測を立てた発言であるが、どのような人間も未来を確実には知ることができないという常識的な事実から、これは確信度１とは勿論言えない。この文の発話者の根拠（雲の様子や夕焼けなど）や性格（物事を決め付ける・慎重である、など）も確信度の数値に影響を与えるであろうことは容易に想像がつくが、たとえば確信度は0.5程度であると言えるかもしれない。具体的な数値に関してはこの論文においては検討対象からは外れるが、確実に言えるのは確信度は１ではなく、また０でもないということである。

確信度が高い情報を表現する場合は直接形で表し（いい天気だ、いい天気だね、これおいしいね、明日は晴れるよ[2]、など）、確信度が低い情報を表現する場合は、それを表す表現を用いる（京都は今寒いらしい、谷崎のやつ病気だって、これおいしそうだねぇ、など）が、表現に差がある限り、その分岐点が存在しそこがなわ張りの境界線とも言える。

神尾にも言及されているとおり（1990、231-238ページ）、確信度にもとづく言語表現の使い分けに影響を及ぼす他の要素のうちのひとつに、「丁寧さ」を表現するためというのがある。

(14)　「…ある情報を話し手が自己のなわ張り内に持っていても、発言を和らげるために間接形を用いる…」　（同上、235ページ）

たとえば、教師が生徒の答えについて論評するときにもそのような気遣いが往々にしてみられる。

(15)　a. それでいい。
　　b. それでいいでしょう。　（同上、235ページ）

本来、教師は生徒の答えに対して、それが正しいかどうか確信を持って言えるため、(15a) を使えるのであるが、はっきりした口調を避けるため現実には (15b) のように言われることが少なくない。これは「丁寧さ」への尊重がなわ張り関係の表現に影響を与える例である。

神尾も指摘するように、英語でも同様の現象がみられる。

(16)　a. That's not correct.

　　b. I don't think that's correct.　　(同上、235 ページ)

本来、それが正しくないことを (16a) のようにはっきりと言えるほど確信があったとしても、(16b) のように意図的に間接形で言うことはやはり英語でも容易に観察される。

このような神尾の考えを発展させて、本論文においては以下のことを主張する。

(17)　人は発話の際に、ある目的を持って確信度の「見せかけ」を行なうことがある。見せかけには 2 種類存在する。

　a. <u>確信度が低いように見せかける場合</u>（なわ張り内からなわ張り外への見せかけ）

　　確信度が高く本来は直接形で表現されるべき情報を、故意に間接形で表すこと。

　b. <u>確信度が高いように見せかける場合</u>（なわ張り外からなわ張り内への見せかけ）

　　確信度が低く本来は間接形で表現されるべき情報を、故意に直接形で表すこと。

ａとｂは表面的には正反対のことであるが、それは両者とも話し相手を気遣う意図のもとに行われるものであり、ひいては円滑なコミュニケーションをとるためのものである。そして、両者とも実際に発話のなかで観察されることを以下に示す。

具体的になわ張り理論と間接形との関連を検討する前に、本稿における英語における間接形を明確にしておく必要があろう。

(18)　I think/maybe/seem/may/might/can/could

これらの表現を間接形としておく。特に後のデータでみるようにI think は頻繁に用いられる。(ただし、これらの表現は間接形として確信度の見せかけに使われるだけでなく、本来の用法ももちろん存在する。)

そして直接形は、間接形が付加されない表現、そしてさらにI know のような確信度を高めるような表現を付加されたものであるとする。

4. データ検証—英語の間接表現の観察

本節では、前節において主張した、英語の間接形使用と確信度の「見せかけ」という現象が実際に観察されることを、データを挙げて検証する。本稿ではそのデータとして、ドラマのスクリプトの会話例を使用する。

ドラマのスクリプトの英語はあくまでも脚本家の想像によって生み出されたものであり、もちろん完全に自然な会話ではない。しかしながら、ドラマのスクリプトを使う意義には以下のものがあると思われる。

(19)　1. 完全に自然な英語とは言えないが、脚本家、監督、俳優など何人もの人が問題ないとみなしているため、問題のない英語である。

2. いいよどみや言い換え、不必要に冗長な部分、繰り返しなどのパフォーマンスエラーは、特にそれがストーリー上意味を持たない限り存在しない。

したがって、小説などにおける会話例と近いと言える。そして第3・4の利点として:

3. 映像情報が人間関係や場の様子を把握するのに有用である。

4. 情報の入手が簡単である。

これはコーパスや、会話を録音したものでは得がたい情報であり、その意味では、ドラマのスクリプトからとるデータは（もちろんどのようにそれを用いるかにも大きくよるのだが）良質なものであると思われ、比較的簡単に手に入れることができる。（メイナード 2001 では日本のテレビドラマのスクリプトを題材として、〈です・ます〉体と〈だ〉体、及び終助詞「よ」の文法について考察している。）

ドラマスクリプトからの例を観察してみよう。本稿では、アメリカ FOX チャンネルで、2003 年から 2005 年まで放映された『Tru Calling』というドラマのスクリプトをデータとする。本ドラマには、（非公式のものであるが）文字化されたスクリプトがインターネット上で公開されており、そこには台詞だけでなく出演者たちの行動や画面から読み取れる表情なども記載されている。また、実際のドラマシーンも併せて確認してある。

4.1 間接形使用

まずは情報を故意になわ張り内からなわ張り外へと見せかけていると思われる場合をみてみよう。前節における主張の前半部分である。

(17) 人は発話の際に、ある目的を持って確信度の「見せかけ」を行なうことがある。見せかけには2種類存在する。

a. 確信度が低いように見せかける場合（なわ張り内からなわ張り外への見せかけ）

確信度が高く本来は直接形で表現されるべき情報を、故意に間接形で表すこと。

なお、以下のスクリプト中、当該間接表現には下線部を付す。またスクリプトの最後の1-10という表記は、当該スクリプトがドラマ第1シーズンの第10話のものであることを示す。

(20) **TRU**: Oh, high-school crush gone awry. But, you can ask him yourself. There he is. (*She points him out. He waves nervously.*)

LUC: I tell you what, I think I'm gonna go get you a refill instead.

TRU : Oh... (*Luc moves away, leaving her no choice but to move over and talk to him.*) (1-10)

I think が付加されている *I'm gonna go get you a refill instead.* という表現は Luc 自身のこれからの行動であるので、もちろん *I think* とい

う間接表現を付ける必要なないが、そこを敢えて使用することにより、自己の独占的ななわ張り内のことである印象を和らげ、相手がそれに異議を唱えることも可能であるかのような感じにすることによって丁寧にしていると思われる。

同様の例ではあるが、*I think* という間接表現を使う動機が少し異なる例も存在する。そのまま自己のなわ張り内として（つまり直接形のまま）発言すると、先行する聞き手の発話をそのまま否定することになり、相手に不快感を与えてしまう恐れがある場合である。例をみてみよう。

(21) **CANDACE**: We'll give you a chance to catch up with Mr. Connor. Couldn't deny you that. (*to Luc*) Come on, I'll buy you a drink.
LUC: I think they're free. (*They walk away.*) (1–10)

この例も同様に *I think* を使って、発言を和らげているものである。Luc はすでに一度飲み物を取ってきてそれが無料であることを理解している。したがって確信度は 1 であり、*I think* をつける必要がないが、Candace が飲み物は有料であると誤解しているようなので、初対面であることもあり、あまり強くない言い方でその誤解を解こうとしたものであると思われる。

以下同様の例をいくつか挙げてみよう。

(22) **LINDSAY**: Hmm? Oh, no, it's just that poor guy, all alone on Valentine's Day.
(*They all look over at an old man 50–55 eating alone.*)
HARRISON: Maybe he wants to be alone. Who cares?

LINDSAY: I care. I think it's sad.

HARRISON (*mockingly*) Aww. (1–12)

本来は自分の感情・意見なので *I think* を付ける必要はないが、それを使用することによって、*It's sad.* と直接形で言う場合の独占的響きを避けようとしたケースであると思われる。

(20) の例のように、自分がこれからすぐに行う行動に対して *I think* という間接表現をつける例は意外と多い。

(23) **TRU**: Huh. Do you still talk to her?

DAVIS: Look, I think I can take care of the rest of this...if you guys wanna take off.

(*He snatches the photograph out of Jack's hands. Jack and Tru look at each other, confused*) (1–16)

(24) **LINDSAY**: That doesn't sound like Tru.

HARRISON: That's what I'm saying, she's not being herself. So, I think I should spend some time alone with her so I can figure out what's what because... (1–12)

(25) **GEOFFREY**: So, er, I guess I'm never gonna know who the hell you are.

TRU: Guess not.

GEOFFREY: Well, I think I'm gonna go surprise my wife with an early return from Hong Kong. Thank you. (1–16)

これらはどれも *I think* などの間接形で、話し手が自分の確信度が低いことを偽装し、それによってある種の丁寧さをだそうとした例である。

また、相手に何らかの行動を勧告する場合、いかにそれが相手のためであると確信を持っている場合でもやはり *I think* を付加して間接形とする場合も多い。

(26) **MELISSA**: Did you follow me here?
HARRISON: Um, how could I follow you if I was here first? You know, now that you mention it, I think you should leave. Like, now.
Cut to: *Geoffrey and Tru at the bar.*
GEOFFREY: Who the hell are you? (1–16)

(27) **GEOFFREY**: It's a giveaway. You looked away when you lied, and you pushed your hair back.
Cut to: *Harrison and Melissa*
HARRISON: No, seriously, I think you should get out of here.
MELISSA: What is it with you? Why are you obsessed with me leaving? (1–16)

これらの例の場合、*I think* を付加しないで *you should leave.* や *you should get out of here.* としても多少ニュアンスは強くなるものの、不適切な発言になるようなことはない。それを考えると、*I think* を付加することによって、幾分かでも確信度が低いようにみせかけて、勧告のニュアンスを故意に和らげようとする意図がみられるのである。

しかし、*I think* という間接表現が付加されていても、もちろん確信度が意図的を低くみせようとしているとは限らない。以下の例は、場面的に判断して実際に確信度が低いため、間接形が用いられた例だと思われる。

(28) **LINDSAY**: What's the matter? You seem so tense. Got the pre-reunion jitters?
TRU: I just keep thinking about Candace Aimes. Can you think of anyone who would still be holding a grudge against her? (1–10)

(29) **TRU**: Hey, did you see where Candace went?
GIRL: I think I saw her heading to the pool.
TRU: Thanks. (1–10)

4.2 直接形使用

逆に、故意になわ張り外からなわ張り内へと見せかける表現を使用する場合がある。これはつまり、故意に確信度を強めた言い方であり、本来間接形を使うべきところを直接形で表現する場合ということになる。第3節における主張の後半部分を再掲する。

(17) 人は発話の際に、ある目的を持って確信度の「見せかけ」を行なうことがある。見せかけには2種類存在する。
b. 確信度が高いように見せかける場合（なわ張り外からなわ張り内への見せかけ）
確信度が低く本来は間接形で表現されるべき情報を、故意

に直接形で表すこと。

それでは例をみてみよう。

(30) **LUC**: I talked to Lindsay. (Tru slowly realises.) We know you guys lied to us.

TRU: Luc, <u>you don't understand.</u>

LUC: No, I think I do. I mean, this is the part where you tell me your life's really complicated, right? That you take off sometimes without explanation, and I just have to deal with it?

TRU: No, I just... (1-12)

Tru の *you don't understand.* という表現は、相手が理解していないかどうかはもちろん話し手には確信を持って言えることではないため、本来は間接形で言うべきことかもしれないが、それを（恋人同士であるという関係もあり）敢えて直接形で表現することにより、話し手にとって聞き手の利益となる（＝きちんと事態を理解し、二人の関係が修復される）方向に持っていこうとしているものだと思われる。

この例のように、直接形で表されるものもあるが、確信度を強める *I know* が同様の機能で使われることもある。例をみてみよう。

(31) **TRU**: I was just wondering, after the ordeal you went through...

CANDACE: Tru, I don't need your pity.

TRU: It's not pity, Candace. It's friendship.

CANDACE: To be honest, I don't need that either.

TRU: Candace, we used to be best friends. I know things change, we're not friends now. But maybe that could change too. I know I'd really like that. What do you say?

(*They smile at each other.*)

CANDACE: Sorry, Tru. Some things change. Some things never will. (1–10)

この例には *I know* という表現が 2 箇所に出てくるが、両者とも話し相手（＝Candace）との仲を修復するという話し手（＝Tru）の目的を達するために、確信度が非常に高いように意図的に見せかけている。

次の例も *I know* を同様の意図で使った表現である。

(32) **DAVIS**: Are you all right?

TRU: I'm fine. I just don't get why you wanna hire someone like that.

DAVIS: Tru, look, I know you have a lot on your mind but are you sure it's Jack that's bothering you? (1–14)

本来、相手が様々な悩み事や考え事があるかどうかは話し手のなわ張り外であることなので、*you seem to have a lot on your mind* という間接形を使った表現が適当であると思われるが、おそらくは相手に対する共感を示すために確信度を高めた発言がなされていると思われる。

5. 最後に

本稿では、英語の間接形使用、すなわちI think/maybe/seemなどの使用は、常に話し手の確信の度合いの低さを表すものとは限らず、確信度が高くとも意図的に確信度が低いかのように見せかける場合が存在することを明らかにした。逆に、本来間接形を使うべき、あるいは使える場合でも、意図的に直接形で表現して確信度が高いように見せかける例も存在することが明らかになった。

ここで、第3節で示した主張を再掲する。

(17)　人は発話の際に、ある目的を持って確信度の「見せかけ」を行なうことがある。見せかけには2種類存在する。

a. 確信度が低いように見せかける場合（なわ張り内からなわ張り外への見せかけ）

確信度が高く本来は直接形で表現されるべき情報を、故意に間接形で表すこと。

b. 確信度が高いように見せかける場合（なわ張り外からなわ張り内への見せかけ）

確信度が低く本来は間接形で表現されるべき情報を、故意に直接形で表すこと。

明らかに英語には、言語使用のタクティクスとしての確信度の「見せかけ」の例が多く存在するということである。「見せかけ」というと必ずしも響きは良くないかもしれないが、これらは話し手の側の「コミュニケーションを円滑にしたい」という欲求・意図に基づく行動であり、

非常に自然なものであるように思われる。

注

(1) 神尾はこの0から1までの尺度を認知するものを「心理的距離認知機構」と呼んでいるが、これは情報が「近い」か「遠い」かというのは主観が大きく影響するものであり、心理的要因に左右される。よって「心理的距離」という名称になっているものと思われる。

(2) 天気予報においては、「明日は晴れです」などと未来の予測不可能なことに対しても直接形が使われるし、またたとえば雲の様子から明日の天気を高い確率で当てるのに自身がある人は「明日は晴れだな」と言うことも日常的に充分ありうることである。このように考えると、確信度が1のみでなく、ある程度以上、たとえば0.9や0.8などの場合にも、直接形を使うのが適当であると思われる。

参考文献

伊藤丈志（2003）「談話における情報のなわ張り―肯定応答文形式の分析―」、『沖縄大学人文学部紀要』第4号、69-83頁。

岡本真一郎（1996）「情報への関与と文末形式―「情報のなわ張り理論」の批判的検討と新モデルの提案」『心理学評論』第39巻2号、168-204頁。

神尾昭雄（1990）『情報のなわ張り理論』東京：大修館書店。

――――（2002）『続・情報のなわ張り理論』東京：大修館書店。

神尾昭雄、高見健一（1998）『談話と情報構造』東京：研究社出版。

金水敏（1991）「伝達の発話行為と日本語の文末形式」『神戸大学文学部紀要』第18巻、23-41頁。

メイナード、泉子K（2001）「日本語文法と感情の接点―テレビドラマに会話分析を応用して―」『日本語文法』第1巻1号、90-110頁。

Kamio, Akio. (1979) "On the notion Speaker's territory of information: A functional analysis of certain sentence-final forms in Japanese." In G. D. Bedell, E. Kobayashi, M. Muraki eds., *Explorations in Linguistics: Papers in Honor of Kazuko Inoue.* Tokyo: Kenkyusha.

――――. (1987) *Proximal and Distal Information: A Theory of Territory of Information in English and Japanese.* 筑波大学：博士論文。

――――. (1994) "The theory of territory of information: The case of Japanese," *Journal of*

Pragmatics 21: 67–100.

———. (1995) "Territory of information in English and Japanese and psychological utterances," *Journal of Pragmatics* 24: 235–264.

———. (1997a) "Evidentiality and some discourse characteristics in Japanese." In Akio Kamio ed., *Directions in Functional Linguistics*. Amsterdam: John Benjamins, 145–71.

———. (1997b) *Territory of Information*. Philadelphia: John Benjamin.

———. (2001) "English generic we, you, and they: An analysis in terms of territory of information," *Journal of Pragmatics* 33: 1111–1124.

Muraki, Masatake and Masatoshi Koizumi (1989) "Territorial relations and Japanese final particle ne." In Kazuko Inoue ed., *Report on Theoretical and Empirical Studies of the Properties of Japanese in terms of Linguistic Universals*. A Grant-in-aid for Scientific Research, Ministry of Education, Science and Culture, No. 6006001, 123–130.