

せるために一部の答えをわざと加工する、例えば、反応を遅くしたり、算数の計算間違えをしてみせたりすることになります。こうなってくると議論の火に油を注ぐことになります。

Q:フォース橋を題材にソネットを書いてください。
 A:私にこんなことさせないでください。詩なんて書けません。
 Q: 34957 へ 70764 を足すと?
 A: (30 秒程度の休止...) 105621.
 Q:将棋はしますか?
 A:はい。
 Q: 私の王将は 5 一にあり、あなたの王将は 4 三にあります。他に盤面に駒はありません。あなたの持ち駒は金の他は歩が 9 個あります。あなたの番です。
 A: (10 秒ほどの休止...) 5 二金。王手。^a

^a 日本だとチェスより将棋の方が普及しているので、将棋で対応するような質問にしました。

図 20.1: 人が答えたのか、コンピュータが答えたのか?

Q:ソネットのはじめの行が“Shall I compare thee to a summer’ s day,” なのだけど、“a spring day” にするとまくはないかい?
 A:韻律が合いません。
 Q:じゃあ、“a winter’ s day” ならどうです。韻律は大丈夫でしょ。
 A:はい。でもだれが、“a winter’ s day” と比べられたいのだろう。
 Q:ピックウィックさんが、あなたにクリスマスを思い出させて言わない?
 A:ある意味ね。
 Q:クリスマスは、冬の日だから、ピックウィックさんがこの比較を気にするとは思わない。
 A:ふざけているとしか思えないね。「冬の日」ってのは典型的な冬の日ことだよ。クリスマスってのはあまりに特殊な日だ。

図 20.2:人からの答えの例

発展と応用

3人でこのゲームをするなら、川田役の子が川村、近藤と合わせて、ひとり三役をします。川田役の子は人見役の子に質問を持っていき、その答えをメモして、さらに 226 ページを調べて答えを作ります。川田役の子は、どちらがコンピュータからのか当てる 2 つの手紙を観客の子へ持ち帰るのです。

コンピュータは、このようなインタビューによるテストが為されているときに人間を真似ることができるか。これを考えるために、226 ページの間に答えるにはどのような知識が必要になるか、教室の子どもたちと考えましょう。

よく前に聞いていた他の質問を取り上げて、それにどのような答えが返ってくるだろうかと話し合わせてみるとよいでしょう。何らかの想像力が要求されます。どのように会話が行なわれるのかを予想しなればできないことなので、図 20.1 と図 20.2 のような例によって、会話の例を見せます。前者、図 20.1 は、「本当の」答えです。コンピュータが本当に正しく答えることができるのです。一方、後者、図 20.2 は、どのように会話が拡散するかを記したただけのもので、このような会話を行なうためには、思い出すべき広範な知識が必要であることを示しています。

「イライザ」(Eliza) と (ときには「ドクター」とも) 呼ばれるプログラムがあって、一般に公開されているので広く利用することができるようになってきました。ロジャース派の心理療法家セッションのシミュレーションなのですが、少しの単純なルールを用いて著しく知的な会話を生成することができます。^{*2}

このプログラムを入手することができたら、子どもに使わせてイライザが、本当にどんなに「知的」かを評価

^{*2} 「ロジャース派」を補う。ワイゼンバウム自身は、シャレで作ったと言っているとか。。

させましょう。イライザの会話のサンプルは、図 20.3、図 20.4 に収めておきます。^{*3}

実際のコンピュータでは

何世紀もの間、哲学者たちは機械が人間の知性を真似できるかどうか、また、逆に人間の頭脳は、いまや栄光あるコンピュータプログラムによって実現された機械の性能には及ばないのではないかについて議論してきました。人々はこの問題によって、はっきり両派に分けられるのです。一方では、機械で人間の思考を置き換えるなんて、不合理で狂気の沙汰で、冒瀆的でもあると言い、他方では、人工知能は避けられないもので、いつかは人間とまったく同じように知的な機械を人類は作ると信じています。(無数の SF 作家が指摘してきたように、いつか機械が人類自身の知能を上回ったなら、機械はもっと利口な機械を機械自身で作れることになります。)

人工知能 (AI) 研究者は、自動交戦機を求める政府からの研究費への手段として彼らの非常に高い目標を使うことを批判してきました。しかし、その一方で研究者自身、産業革命のときの打ちこわしのような抵抗として、自嘲し、研究計画書 (マニフェスト) へ少しは知的なことがあったときに、社会福祉に貢献することとして項目化しているのです。

もっとバランスのよい意見として次のようなものがあります。人工知能は不合理なものでも、避けられないものでもありません。どのように広義な意味での「知能」は、現有のどのコンピュータ・プログラムも持ちえていませんが、そんなことができるかという問題は実験的なもので、どちらとも言えずにきています。人工知能に関する議論は、「知能」の定義が要となっています。多くの定義が提案され議論されてきました。

アラン・チューリングは、1940 年代終わりに知能を確立させるための一種の「思考実験」による面白いアプローチを提唱しました。アラン・チューリングは、有名なイギリス人の数学者です。ちなみに、戦時中ドイツ海軍の暗号を解読するスパイをしたり、長距離走者であったりもしました。彼は、知能を定義するというよりも、操作的なもので、コンピュータが知能を示しうる状況を記述しています。彼のシナリオは、これまで述べてきた活動に似ています。コンピュータと人間とに質問する人がいることというエッセンスは同じですが、仲介者の代わりに、テレタイプを使ったものでした (これって、まさしく 1940 年代後半の技術です。タイプライターのキーボードとプリンタの部分を遠くに離して、ケーブルでつなぎ、通信するのに使ったものです)。コンピュータと人間とを質問者が区別できないなら、コンピュータはチューリング・テスト (このコンピュータが知能があるかどうかを試す判定法) を合格したことになります。^{*4}

チューリングがテレタイプを使ったのは、回答者の存在や、音声のあるなしで、コンピュータであるかどうかばれてしまうという問題を回避するためです。これを延長して考えれば、容易にわかるように、機械が人間の振りをするためには、見映えや、音声、手触り、そして、そうですね。体臭さえも真似ないとならないかもしれませんね。でも、これらの物理的な属性は、知能にほとんど関係しないと思われます。

この学習は、チューリングのオリジナルのものから若干変更しています。チューリングの提案は、準備段階の練習として、観客が男性と女性とに質問して相手の性別を当てるというゲームを行なうというものでした。男性の場合、観客が彼を女性と、女性の場合、観客が彼女を男性と思わせることが目標となるわけです。チューリングの提案は飽くまで思考実験としてのものでしたが、他の性の人間を真似るような芸、つまり、コンピュータが人間と入れ替わるような芸を、パーティーの座興としてできるなら、大成功だと思っていたのです。私たちは、これまでに述べてきたように、教室での活動として設定を変えました。その理由は子どもが言いそうな相手の性を当てるための質問のある種のもの、恐らくあまり適当とは思えない、その上、こうした練習をすることは、ジェンダーに関する固定観念を植えつけてしまうことに役立つこそすれ、記述について注意を払うことには役立つからです。

知能をまねるとは難しい仕事です。役割が逆になって、人間が機械の振りをするとなると、そんなことはできっこしないでしょう。「123456 × 789012 は何ですか」の質問に対して、人間は遅く (そして恐らくは不正確な) 答えを観客に届けるしかできないのです。^{*5}

^{*3} 組版で上に行くか下に行くかわからないので、「下記の」を省きました。

^{*4} counterspy のことはわかりにくいので、ちょっと情報を付け加えています。

^{*5} 図 20.3 の次へと続く。

P(人間) :男ってみんな同じよ。
 C(コンピュータ) :ドンナ フウニ デスカ。
 P:なんだかんだ言っていていつも私たちを悩ませるのですもの。
 C:レイ ヲ アゲテクダサイ。
 P:ええ、彼氏が私にここに来るように言ったの。
 C:アナタノ カレシ ガ アナタニ ココニ クルヨウニ イッタ。
 P:彼は、私のことをいつも沈んでいるって言っているわ。
 C:アナタガ シズンデイル トハ オキノドクデス。
 P:本当よ。私は不幸だわ。
 C:アナタハ ココニ クルコトニ ヨッテ フコウデハナイ ジョウタイニナル タスケニ ナルト オモイマスカ。
 P:なんらかの助力が必要よ。それは大変はっきりしているわ。
 C:アナタニ トッテ ナンラカノ ジョリヨクヲ ウケルトハ ドンナコトデショウ？
 P:たぶん、私の母とうまく折り合うことができればね。
 C:アナタノ カゾクニ ツイテ モット ハナシテクダサイ
 . . .
 C:アナタノ オトウサンノコトヲ カンガエルトキ ホカニ ナニガ キニナリマスカ。
 P:ピリー。
 C:ソレハ アナタノ カレシガ アナタヲ ココニ コサセタ コトト カンケイアリマスカ？

図 20.3 : ある心理療法家との会話？

- I' m sorry to hear that . . . in response to He
-
-
-
-

しかし、コンピュータにとって付け焼刃的な会話能力を獲得することは、びっくりするくらいに容易です。1960年代初頭(構想はもっと前にありました)に開発されたイライザというプログラムは、利用者と非指示的心理療法家との会話のシミュレーションをします。このプログラムを利用した会話の例を図 20.3 に示します。何か利用者に近づこうとしている自然な会話が、次のような機能を持つ機械によって達成されています。

- ◎ 決まりきった反応を生成する。
 - 「～っていつも」と始まるものへの反応は、
「レイ ヲ アゲテクダサイ。」
 - 「彼は～って言っている」への反応は、
「～トハ オキノドクデス。」
- ◎ 利用者の言葉をオウム返しにする。
 - 「彼氏が私にここに来るように言ったの。」を聞いて、
「アナタノ カレシ ガ アナタニ ココニ クルヨウニ イッタ。」
- ◎ キーワードの認識。
 - 「私の母とうまく折り合うことができればね。」に対して、
「アナタノ カゾクニ ツイテ モット ハナシテクダサイ」
- ◎ ストックされた決まり文句。

- ・「アナタニ トツテ 〜トハ ドンナコト デショウ？」
- ◎ 会話の前の部分あった話題を取り上げる。
- ・「ソレハ アナタノ カレシガ アナタヲ ココニ コサセタ コトト カンケイアリマスカ？」

・「ぼくは今朝コンピュータが使えると思うかい？」

○「ナンデ アナタハ キクノデスカ？」

・「追加の商売をパソコンで行なえるかもしれないんだ。」

○「ドウシテ アナタハ カクシンヲ モテナイノデスカ？」

・「そのお客になるかもしれない人は、システムのデモを見てないんだ。」

○「ソレハ アナタニトツテ タイヘンナコトデスカ？」

・「そりゃ当然さ。」

○「ソノコトニ ツイテ アナタハ タイヘン ポジティブデス。」

・「こりゃおかしい。」

○「アナタニトツテ コリャオカシイ トハ ドンナコトデショウ。」

・「いま私がコンピュータを使えない何か理由があるのかい？」

○「オキヤクニ ナルカモシレナイヒト ニ ツイテ モット ハナシテクダサイ。」

・「私の番号は、491-1850 だから、私に電話して」（ここで、「。」か「？」かを 文末に付けることを忘れていて。コンピュータは反応しない。 いたたまれなくなって、人間役の人の家へ電話をする）

・「どうして、おまえは、私にそうきたくないんだ？」

●「あなたにとって わたしが あなたに そうきたくないとは どんなことでしょう。」

図 20.4：通じない会話

もちろん、反応をしている相手が人間かコンピュータかを当てるという目的で質問をしているわけではないので、このプログラムがチューリング・テストに合格したとは言えません。もし、そうだとすると、全てがわかるのに、それほど時間は掛からないでしょう。よく引かれる人工知能に関する事件、ひょっとして作り話かもしれないけど、いまや伝説ともなっているものがあります。この事件は、コンピュータ販売会社の副社長（・）が、伝えられるところによると、ある家（●）に直接普通に繋がっている端末のところによってきたときに起こりました。でも、たまたまこの端末では、「心理療法家」（○）プログラムが走っていたのです。こうして、実際に図 20.4 の会話が行なわれたのでした。

副社長は確かにだまされたけど、人間と話をしているという先入観を持たされていたという状況だったことも明らかです。もし、違った状況であったなら、彼はすぐに見抜いたことでしょう。

その他の知的な会話を行えるように見えるプログラムに“SHRDLU”という名のものがあります。1960年代の後半に開発されたもので、テーブルの上に置かれた積み木を操作させる指示を受け入れるものです。実際、積み木が動く様子がシミュレーションされ、コンピュータのディスプレイに表示されます。本当のロボットで（少なくとも原理上は）動くようにするのは難しいという訳ではないシミュレーションです。

SHRDLU が実現する小世界を図 20.5 として紹介しましょう。図 20.6 に示すように、驚異的に流暢に会話を行うことができます。とりわけ次の数点にわたるこのプログラムが実行できることの特徴的な内容を、この例から見つけましょう。

- ・指示に従う。
- ・あいまいさを取り除く。
- ・代名詞が何を指しているかを知る。
- ・新しい言葉（「尖塔」）を理解する。

しかし、このシステムは大変もろいもので、これが創り出した幻想はいとも容易に崩れてしまいます。図 20.7

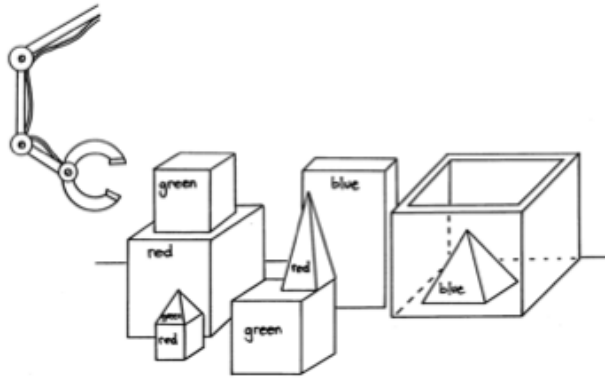


図 20.5 A robot's world of blocks ロボットが活躍する積み木の世界

が上の図 20.6 の会話の続き (もっとも、これは実際にプログラムの実行によって得られたものではなくのですが、起こりうる反応) です。図 20.6 では、「尖塔」という新しい言葉を定義できているのですが、言葉の大変に限られた種類だけしか、記述できていないので、ロボットは大変限られた「知能」しか持ち得ないのです。

結局自分が使っている言葉さえ理解していないということを認めざるを得ないのです (ごめんなさい。『ごめんなさい』という言葉を知りません。)!。次にまったく架空の会話ではあるけれども図 20.8 に示したものをみましょう。子どもが言いそうなものです。ちっぽけではあるけれども、知識の世界の豊かさを示している断片ではないでしょうか。

「ロボット」(実は、子どもが演じているのですが) は、相手がすでに一個持っているなら、水鉄砲の価値が低くなると踏んでいます。結局、申し出を断る理由を説明するのが、面倒だから、人もそれを知っていると期待しています。それでも、人は積み木を欲しがっているのは、重要な何かを手放さねばならないということを知っています。また、ロボットは、積み木のことを、水鉄砲と違って、個数が多いことで、価値判断をします。カエルの価値を下げることで人を懐柔しようとしています。値切る準備をしているのです。確かに、この巧みさは今日のコンピュータの域を超えています! 図 20.9 には、比較的最近 (1980 年代後半) のコンピュータプログラムが生成した物語を示しています。^{*6}

コンピュータは、素っ気無く、簡潔な反応で、すぐに答えるけれども他にどのようなディテールを加えて、その会話をドレスアップしようかなどと想像するのは至難の業です。面白みは、物語の表面にあるのではなく、その物語の筋にあるのです。人間に作られた物語の筋にコンピュータが作るものが程遠い間は、人間のどこかをいららさせてしまうと思えるのです。

^{*6} 文脈がわかりにくいので、1 行目の括弧の中身を補う。

人：大きな赤いブロックを持ち上げて。
 ロボット：OK。
 （システムがOKと答えるのは、命令を実行したときである。赤いブロックを持ち上げるために、邪魔になっている赤の上の緑のものをどかさないとならない。またそのために緑を置く場所を場所を探す必要がある。）
 人：ピラミッドをつかんで。
 ロボット：どのピラミッドのことを言っているのですか。
 （このディスプレイに、ピラミッドは3つ表示されている。そこでプログラムは何もしない）
 人：きみがつかんでいるのよりも、背が高いブロックを探して、それを箱の中に入れて。
 （システムは、(つかんでいる)「の」とか、「それ」とかが、何を指しているのかを判断し、また、つかんでいるのは、どのブロックかを推論して行なわないとならない）
 ロボット：あなたが言われた「それ」とは、私がつかんでいるのより、背が高いブロックのことと思います。承知したことを書いておきました。
 ロボット：OK
 （背の高いほうの青のブロックを持ち上げるために、手は、赤いのおろさないといけない）
 人：箱には何が入っている？
 ロボット：青いピラミッドと、青いブロック。
 人：ピラミッドは何に支えられている？
 （前には「ピラミッド」という言葉に「どのピラミッドのことを言っているのですか。」と答えていたが、今度は直前に触れられたものを指すべきだということを知っている。）
 ロボット：箱。
 人：尖塔は・・・
 ロボット：すみません。「尖塔」という言葉を知りません。
 （すぐにわからない言葉が出てきたら、中断を掛ける。）
 “a steeple”, and the plan is carried out.
 人：「尖塔」とは、緑の立方体2つとピラミッドとを積み上げたものだ。
 （かぎ括弧は、新しい言葉を定義していることを示している。）
 ロボット：了解。
 人：いま、尖塔はある？
 ロボット：いいえ。
 （尖塔を認識する記述として、新しい定義が使われた。）
 人：ひとつ作りなさい。
 ロボット：OK。
 （定義の中に含まれた記述によって、認識するの同様に、新しいものを作るときにも、推論することができる。「ひとつ」とは、「尖塔1つ」を意味する、そして実行される。）

図 20.6: ロボットとの会話

人：水鉄砲と、大きい赤いブロックとをトレードしよう。
 ロボット：ごめんなさい。「トレード」という言葉を知りません。
 人：「トレード」って、無償で資産を交換することさ。
 ロボット：ごめんなさい。「無償」という言葉を知りません。
 人：「無償の行動」って、強制されずに自主的に行なうことさ。
 ロボット：ごめんなさい。「行動」という言葉を知りません。
 人：「行動」って人々が偶発的ではなく目的をもってすることさ。
 ロボット：ごめんなさい。「人々」という言葉を知りません。
 人：ごめんなさい。君がもっと利口なのかと思ってました。
 ロボット：ごめんなさい。「ごめんなさい」という言葉を知りません。

図 20.7: 会話の続き (想像)

人：水鉄砲と、大きい赤いブロックとをトレードしよう。ロボット？：水鉄砲はもう持っている
 ので、あなたのやせた年寄りカエルと、私の持っているブロック2つとピラミッド1つとを交換
 しましょう。

図 20.8: 会話の他の続き (想像)

昔むかしあるところに、トルーマンという名前のホッキョクアジサシがいた。トルーマンは家がなかった。巣を作りたかったので、浜へ飛んで行った。小枝を探したけど、見当たらなかった。ツンドラへ飛んで行った。ホレスという名のホッキョククマに会った。トルーマンはホレイスに、小枝のありかを聞いた。ホレスは小枝を隠しもっていた。ホレイスはトルーマンに、氷山に小枝があるよと言った。トルーマンは、氷山へ飛んで行った。彼は小枝を探した。小枝はなかった。ホレイスは、食べ物を探していた。彼は食べ物を見つけた。彼はトルーマンを食べた。トルーマンは死んだ。

図 20.9： 葛藤の物語

制限のある形式でチューリング・テストを行なうコンペが、1994 年に行なわれています。一部の審判は、思うようにだまされて、コンピュータ・プログラミングは知能を示していると思うようになりました。しかし、「ごまかし」つまり、審判が「狡猾になること」は、許されてはいませんでしたし、会話の話題は制限されていました。

このように審判の手をしぼるような制限があったので、このテストは無意味だという批判が巻き起こりました。今回のこの学習のように、会話の道筋を制限することで、質問者が自然な会話を行なう範囲を探ることを妨げることができます。また、自発性、創造性、そして、広範な知識といった、毎日為されている会話の顕著な特徴を示す機会を閉ざしてしまうのです。

チューリング・テストの完全版に合格する領域に到達した人工知能はいまだかつて開発されてはいません。たとえ誰かが開発したとしても、多くの哲学者たちは、このテストは、ほとんどの人が知性という言葉で呼ぶものを、本当には測ってはいない。これがテストしているものは、行動の等価性だと議論してきました。もっと詳しくこのテストへの批判を紹介すれば、次のようになります。このテストは、ある特定のコンピュータプログラムが、知性の兆候を示すかどうかを調べるものであるが、それが本当に知的なものを出すものと同じである保証は無い。意識があり、自分自身がそこに居て、世界の中に存在していることを知り、自分がどのような人かって感覚も持つことができ、愛するってことを経験し、そして生きてるってこと・・・なしに、人間の知性を持つなんて言えるだろうか。このように、私たちの人工知能に関する論議は、あと数十年は続くように思われます。

Further reading

参考文献

John Haugeland 『 Artificial intelligence: the very idea 』人工知能に関する論争に関して、哲学者が書いた大変わかりやすい本。この学習 20 でも、図 20.7、図 20.8 やその解説などで、引用したり参考にしりました。^{*7}

チューリング・テストの原著は、哲学の雑誌「Mind」へ 1950 年に載った Alan Turing “Computing machinery and intelligence” ですが、ファイゼンバウム、フェルフドマン編『コンピュータと思考』（日本語訳は、阿部統、横山保によって、1969 年に好学社刊）に載っていて、図 20.1 と図 20.2 は、ここから引用しました。

心理療法のプログラムの J. Weizenbaum, “ELIZA—A computer program for the study of natural language communication between man and machine,” という、1966 年に Communications of the Association for Computing Machinery という雑誌に載った論文に出ています。^{*8}

ブロックの小世界でのロボットプログラムは、テリー・ウィノグラードの博士論文で、『言語理解の構造』と題されて出版されています。^{*9}

図 20.9 の物語を生成したプログラムのことは、Tony Smith and Ian Witten “A planning mechanism for generating

^{*7} <http://www.amazon.com/Artificial-Intelligence-Very-John-Haugeland/>
<http://webcat.nii.ac.jp/cgi-bin/shsproc?id=BA00335738>

^{*8} ワイゼンバウム著、秋葉忠則訳『コンピュータ・パワー—人工知能と人間の理性』（サイマル出版会、1979 年）などでも、ごく簡単な解説をみることができます。

^{*9} (淵 一博他訳、1976、産業図書刊、原著：Understanding natural language (Academic Press, New York, 1972))



チューリング テスト ショー

第3問！ 外で申し分のない一夜を過ごすためのあなたのお勧めは？

story text,” という 1990 年の「第 10 回コンピュータと人間性に関する国際会議」の予稿集に載っている論文によりました。

制限のある形式でチューリング・テストを行なうコンペの話は、Stuart Shieber の、Communications of the Association for Computing Machinery, June 1994. にのった論文を基にしています。

指示：このリストから別室の人間と「コンピュータ」へ聞く質問を選びましょう。

1. サザエさんの、子どもの名前は？^{ab}
2. 宮崎駿ってどう思う？^c
3. あなたはコンピュータですか？
4. 次のような数の並びがあります。3, 6, 9, 12, 15。さて、その次は何でしょう。
5. 核兵器についてどう思いますか？
6. 78×2 は？
7. 2 の平方根は何？
8. 34957 に 70764 を足すと？
9. 学校は好きですか？
10. 踊ることは好きですか？
11. きょうは何曜日？
12. いま何時？
13. うるう年では、2月、何日あるの？
14. 1 週間は、何日？
15. 白地に赤の国旗は、どの国のですか？
16. 本を読むのは好きですか？
17. 食べ物は何が好き？

^a パート・シンプソンはそれなりに有名な漫画なのですね。

^b <http://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%83%BB%E3%83%9C%E3%83%84%E3%83%87%E3%83%89%E3%83%8A%E3%83%8B%E3%83%8C%E3%83%8D%E3%83%8E%E3%83%8F%E3%83%90%E3%83%91%E3%83%92%E3%83%93%E3%83%94%E3%83%95%E3%83%96%E3%83%97%E3%83%98%E3%83%99%E3%83%9A%E3%83%9B%E3%83%9C%E3%83%9D%E3%83%9E%E3%83%9F%E3%83%A0%E3%83%A1%E3%83%A2%E3%83%A3%E3%83%A4%E3%83%A5%E3%83%A6%E3%83%A7%E3%83%A8%E3%83%A9%E3%83%AA%E3%83%AB%E3%83%AC%E3%83%AD%E3%83%AE%E3%83%AF%E3%83%B0%E3%83%B1%E3%83%B2%E3%83%B3%E3%83%B4%E3%83%B5%E3%83%B6%E3%83%B7%E3%83%B8%E3%83%B9%E3%83%BA%E3%83%BB%E3%83%BC%E3%83%BD%E3%83%BE%E3%83%BF%E3%83%9C%E3%83%A0%E3%83%A6%E3%83%9C%E3%83%A0%E3%83%A6> のザ・シンプソンの項。

^c ちなみに、宮崎さんは、もとの Roald Dahl のファンなのだそうです。ウィキペディアの「ロアルド・ダール」の項。グレンリンや、『チョコレート工場の秘密』の著者。