

エポック21

12月号
1986

トニーフックの世界大探検4

カムループ

カメレオン

動物スペシャル
体の色が変わるのはなぜ? その秘密をさぐる

緊急レポート 自然がおそってきた!

1. カメループのニゴク湖、有毒物質噴出
2. アラスカの氷河、猛スピードで流動



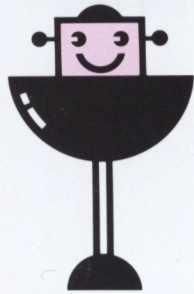
くもん出版

21世紀への少年少女科学マガジン

ゴッパル21

12月号

おもしろクイズもくじ



緊急レポート

自然がおそってきた!

4

- ①カメルーンのニオス湖、有毒ガス噴出
- ②アラスカの氷河、猛スピードで流動

動物スペシャル

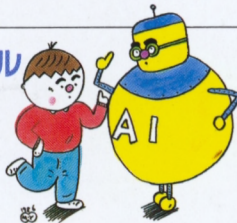
木の枝にひそむ魔術師

カメレオン

12

スーパーメカランドスペシャル

人工知能ってなに?



32

ドクター・オムとびっくり科学探検隊

スキーに強くなる! 「すべり」のおもしろ科学

80

Qはクイズのマーク。さっそくちょう戦してみよう。



Q トナカイは、メスにも角がある。ホントかウソか? (答えは97ページを読めばわかるよ。)



Q カメレオンは、体の中から液体をにじみ出させて色を変える。ホントかウソか? (答えは23ページを読めばわかるよ。)



Q このAIコンピュータは、
ふだん使っている言葉で
やりとりができる。ホン
トかウソか？（答えは34ページを
読めばわかるよ。）



Q アフリカのカメルーンでおおぜいの人の命を
うばったガスは二酸化炭素である。ホントか
ウソか？（答えは8ページを読めばわかるよ。）



ジオラマの表紙も、いよいよ今月が
最終回。というわけで、今回はメチャ
にぎやかなクリスマスツリーを作って
みたよ。前に登場したクッパや火星人
も特別出演して、みんなにおわかれを
言ってるみたいだね。1月号は、あっ
とおどろく表紙に変身。期待しててね。



トエニーワンの世界大探検④

トナカイとともにくらす
ラップランドの 88
ひと

おもしろニュース大集合 情報プラザ ——— 26

チャレンジ ザ・パズル 芦ヶ原伸之 ——— 40

まんが科学史⑦アルバート・アインシュタイン 43

パソコンくんのプログラム道入門 鹿野司 ——— 50

マシュマロのおいしい算数 町田彰一郎 曾我哲夫 ——— 54

クイズ・なるほどサイエンス 高木隆司 ——— 62

宇宙キッドクラブ ——— 66

コペル博士のはてなボックス ——— 76

1月号予告・推理フォトストーリー当選者 113

協力／草下英明 科学評論家 山賀 進 麻布学園教師
A D／長友啓典 デザイン／漆畑一己・針谷美枝子+Kz
表紙イラストレーション／松下進 ジオラマ／小林誠 撮影／岩瀬陽一
©公文教育研究センター（くもん出版）1986

スーパーメガファン

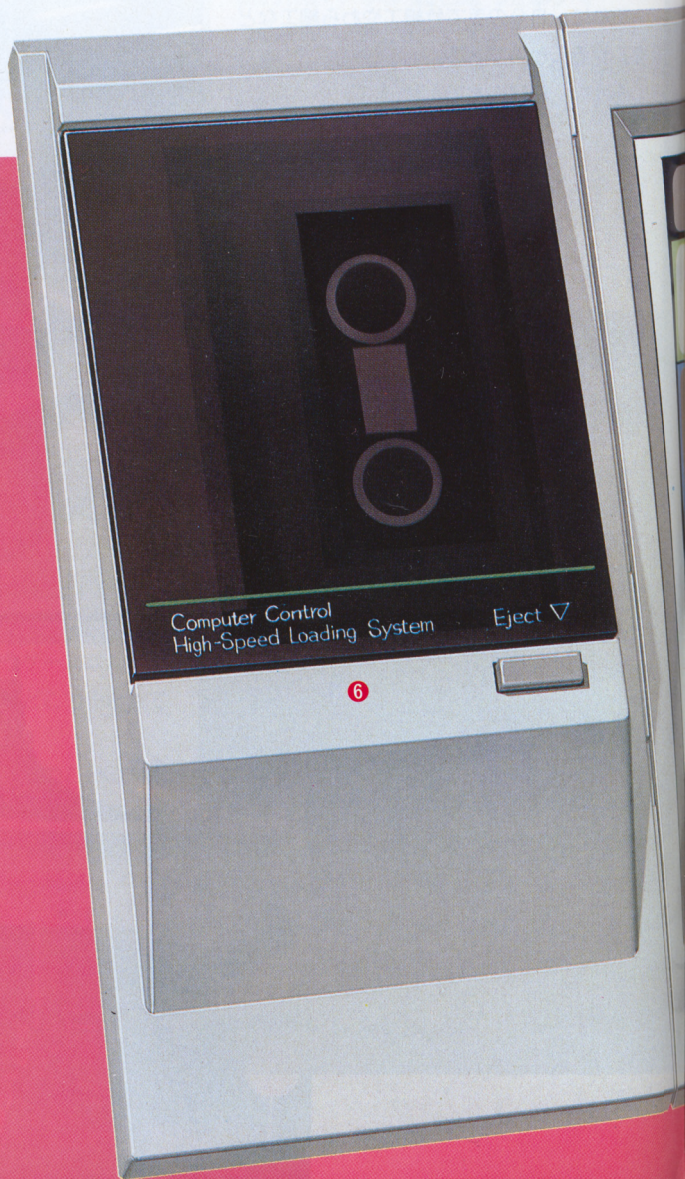
スペシャル

⑧人工知能ってなに？

人間と話をしたり、考えたり、ひとりで自由に動きまわるロボットがSFの世界では大活躍しているね。でも、じっさいにはそんなロボットはまだできていない。それを実現するには人工知能が完成されなければならないんだ。そこで今回は、セガの人工知能コンピュータ「セガAIコンピュータ」を入り口に、人工知能の世界をさぐってみたよ。

■セガAIコンピュータの各部の名前とはたらき

- ①CPU コンピュータ全体の動きをコントロールする。
- ②ROM コンピュータを動かすためのプログラムが入っている。
- ③グラフィック用LSI テレビ画面に絵をうつすのに使われている。
- ④漢字ROM 漢字を覚えている。
- ⑤音声合成ROM コンピュータが声を出すのに使われている。
- ⑥カセットレコーダー カセットテープからプログラムを読みこんだり、カセットテープにプログラムを書きこんだりする。
- ⑦タッチタブレット キーボードのかわりに、この面を指でおしてコンピュータにデータを入力する。



AIは「考えるコンピュータ」!?

エーアイ
AIってなんのこと?

Artificial Intelligence の略で、人工知能のことだよ。

人工知能って?

人間のよう、自分で学習したり考えたりできるコンピュータのことだよ。

コンピュータの世界で、いまさかんに研究が行われている分野なんだ。

こんな小さなパソコンの中に、すごい能力が詰まっているんだ!

ちょっとまって! 人工知能の本格的な研究は、まだ始まったばかりで、人工知能が完成するのは、21世紀になってからだろうって言われているんだ。

でも、ここにちゃんと「AIコンピュータ」って書いてあるよ。

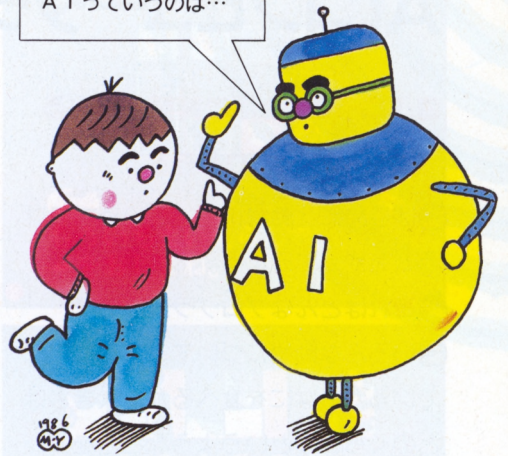
それは、このパソコンが、人工知能の研究の成果の1つとして生まれたからなんだよ。人工知能といっても、これはまだ赤ちゃんて感じかな。

ふーん。ところで、どうして人工知能が必要になってきたの?

社会全体の情報量がふえて、いままでのコンピュータでは手に負えなくなりそうなこと。これが大きな理由だよ。

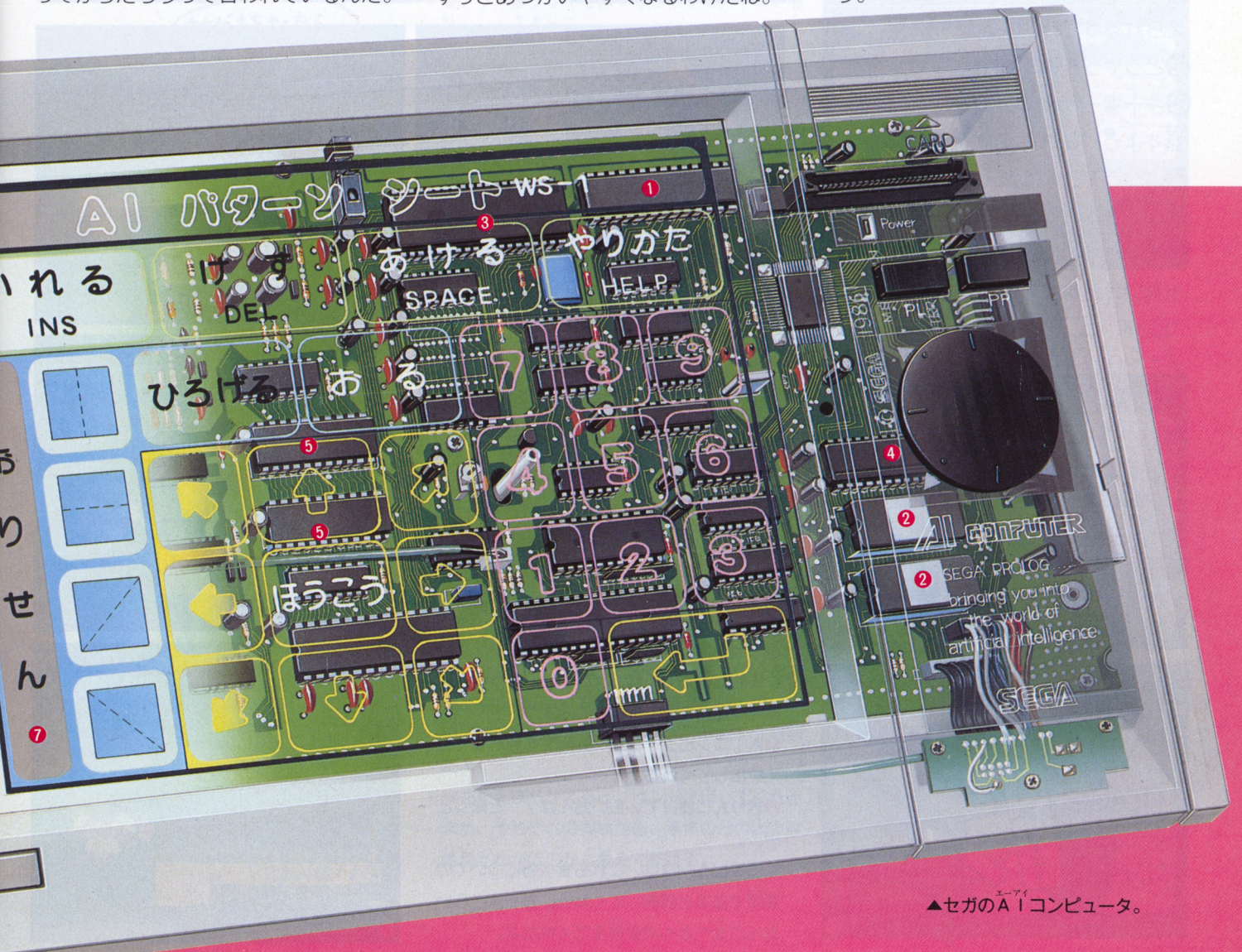
自分で考えてくれるコンピュータができれば、人間にとっても、いまよりずっとあつかいやすくなるわけだね。

エーアイ
AIってというのは...



SFの世界がすぐそこまでやってきたみたい!

それじゃあ、このAIコンピュータでどんなことができるか、やってみよう。



▲セガのAIコンピュータ。

AI コンピュータって、あったまいい!

■ふつうのことばで質問ができる

「動物博士」プログラム

☑はじめに「動物博士」というプログラムをやってみよう。

🗣これはどんなプログラムなの?

☑いろんな動物について、どこにすんでいるか、なにを食べるか、大きさはどのくらいかというようなことをコンピュータが覚えていて、ほくたちが質問をすると答えてくれるんだよ。

🗣へえーっ、どんな質問にも答えてくれるの?

☑これはパソコンだから、なんでも答えられるってわけじゃないんだ。

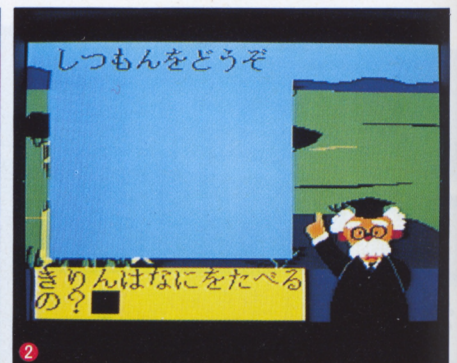
🗣どうやって質問すればいいの。

☑キーボードを使って、きみがふつう話すように質問すればいいのさ。

🗣ふつうのことばで入力できるなら、使い方がすごくかんたんだね。

☑すべてのことばを理解できるわけじゃないけど。でも、いままでのパソコンが、コンピュータにわかる決まったことばしか理解できなかったのに比べると、ずいぶん使いやすいよね。

🗣コンピュータと話ができるから、ほんとうの友だちみたいな気がするね。



①「動物博士」は、動物についてのかんたんな質問に答えてくれるプログラムだよ。
 ②きりんについて質問してみよう。
 ③AIコンピュータが、質問文を理解して答えを出してくれる。
 ④きりに続けて、らいおんは? と聞くと……。
 ⑤コンピュータは、これも食べ物についての質問であると理解してくれる。ちゃんとらいおんの食べるものを教えてくれたよ。



■ふしぎの国はパズルがいっぱい、

『アリスワールド』

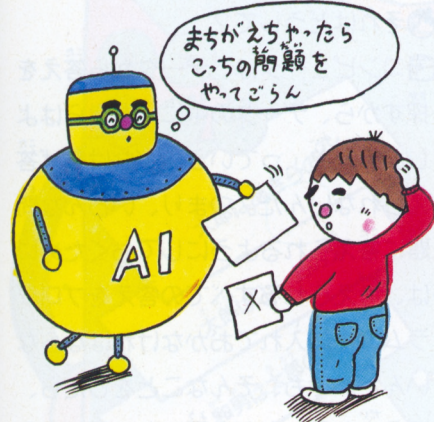
①次は「アリスワールド」をやってみよう。

②「アリスワールド」って『ふしぎの国のアリス』のお話なの？

③アリスがウサギを探しに出かけるんだ。とちゅうで出会うネコや毛虫が出すパズルを解いていくと、ウサギに会うことができるよ。

④パズルがおもしろそう。

⑤パズルのむずかしさは、AIコンピュータがきみの力に合わせてくれるよ。やるたびに問題がちがうから、自分だけのアリスの物語ができるんだ。



■いまや理科実験もシミュレーション時代

①最後はAIコンピュータでやる理科実験のシミュレーションだよ。

②ほんとうの実験をするかわりに、コンピュータの画面で実験ができるんだね。

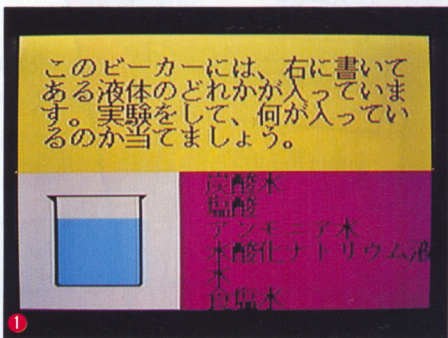
③この理科実験は、ビーカーの中の液体がなんなのかを実験を通して考えるためのプログラムなんだよ。

④すごいなあ。AIコンピュータっていろんなことができ、頭がいいんだなあ。

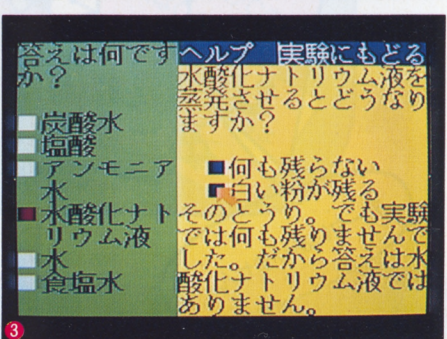
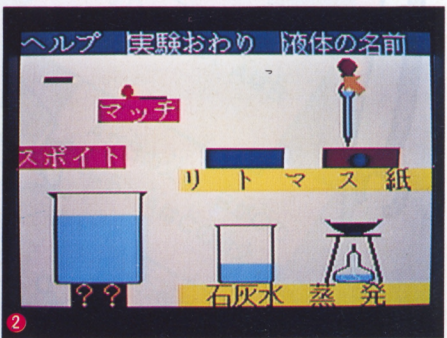
⑤それじゃあ、AIコンピュータがどうして頭がいいのか調べてみよう。



- ①アリスはウサギを探すとちゅうで、ネコや毛虫などに会おう。
- ②ネコとは神経すいじやくで3回勝負。
- ③毛虫が出すパズルは、画面にちょっとうつった絵を覚えていて、あとでたくさんある絵の中から探したすんだ。
- ④カメは絵合わせパズルを出してきた。
- ⑤いろいろなパズルを解いていくと、最後にウサギに会うことができるよ。



- ①このプログラムは、ビーカーに入っている液体がなんなのか、実験をして確かめるんだ。
- ②実験は、リトマス紙、石灰水、蒸発の3種類だよ。
- ③答えをまちがえると、ヒントを出してくれる。また、それぞれの実験から、液体のどのような性質がわかるのかも教えてくれる。



自分で考えるAIコンピュータ

Q AIコンピュータがいまでのコンピュータよりも頭がいいのはなぜ？

A それは、プロログという人工知能用の言語でプログラムがつくられているからなんだ。

Q プロログ？

A プロログでプログラムをつくると、

コンピュータはデータを使って自分でいろいろ考えることができるんだ。

Q いまでのコンピュータ言語は、それができなかったの？

A そうなんだ。いまでの言語では、プログラムで入力されたとおりにしか、考えることができないんだ。



問題
太郎はあきらの父、太郎はよしおの父のとき、あきらの兄弟はだれだ？

いままでのコンピュータにやらせると……



Q 自分でいろいろ考えることができるから、AIコンピュータは頭がいいんだね。

A そのとおり。

Q なにか問題をやらせてみようよ。

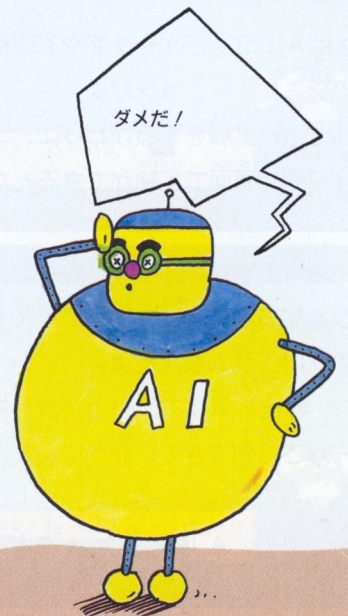
A その前にきみに問題。太郎があきらの父で、太郎がよしおの父のとき、あきらの兄弟はだれだ？

Q そんなのかんたんだよ。あきらの兄弟はよしおに決まってるじゃないか。

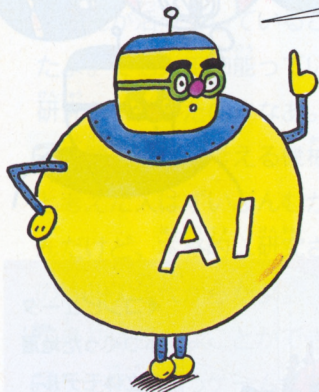
A 当たり前！ でも、人間にはこんなにかんたんな問題でも、コンピュータにとってはすごくむずかしいんだよ。

Q それはどうして？

A コンピュータは、データから答えを探すから、データの中に「あきらはよしおの兄弟」というのがなければ答えられないんだ。つまり、いろんな問題に答えられるようにしておくためには、考えられるすべての答えをプログラムの中に入れておかなければならないんだ。でも、そんなことをしたら、ぼう大なデータが必要になってしまうし、答えを出すのものすごく時間がかかってしまうね。



同じ問題をA Iコンピュータにやらせてみよう。



「じゃあ、これをA Iコンピュータにやらせたら？」

「A Iコンピュータは、「太郎はあきらの父」「太郎はよしおの父」というデータ（事実データ）のほかに、「A

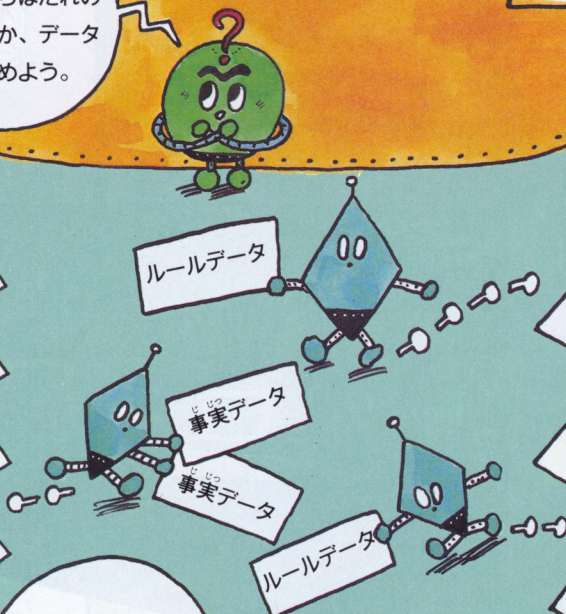
A Iコンピュータにやらせると……

の親とBの親が同じなら、AとBは兄弟」というデータどうしの関係（ルールデータ）を覚えているんだ。そして、「あきはよしおの兄弟」という事実データがなくても、ルールデータを使って答えを自分で考えだすことができるんだ。

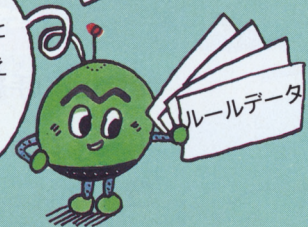
「だからA Iコンピュータは頭がいいんだね。」

「こんなふうに、事実データとルールデータを使って答えを考えだすことを「推論」というんだよ。」

あきはだれの兄弟か、データを集めよう。



集めた事実データとルールデータで答えを考える。



答え
あきはよしおの兄弟です。

- 事実データ
- 太郎はあきらの父
 - 太郎はよしおの父
 - 和男は太郎の父
 - 和男は花子の父
 - 花子は春子の母
 - 花子は夏代の母
 - 一郎はみどりの父
 - みどりはただしの母

- ルールデータ
- Aの親とBの親が同じなら、AとBは兄弟
 - AがBの父なら、AはBの親
 - AがBの母なら、AはBの親
 - AがBの父で、BがCの親なら、AはCの祖父
 - AがBの母で、BがCの親なら、AはCの祖母
 - Aの親とBの親が兄弟なら、AとBはいとこ

人工知能が「専門家」をつくっちゃう

① ところで、人工知能の研究の成果って、ほかにはどんなものがあるの？

② 人工知能の推論機能を利用した、もっとも大きな成果がエキスパートシステムといわれるものだよ。

③ エキスパートシステム？

④ エキスパートというのは専門家という意味で、専門家の知識と考え方をコンピュータに覚えさせておいて、専門的な問題に答えてくれるシステムだよ。

⑤ どんなエキスパートシステムがじつさに使われ始めているんだろう？



① 石油をさがりあてる地質データ解せきシステム

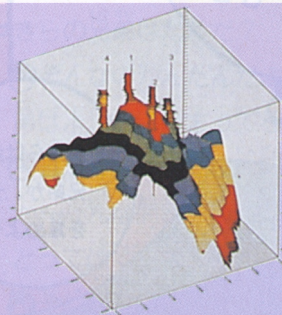
⑥ たとえば、ある会社ではエキスパートシステムを使って、石油が地下のどこにあるかがすのに使っているよ。

⑦ エキスパートシステムが、石油のおいかなにかを見つかるの？

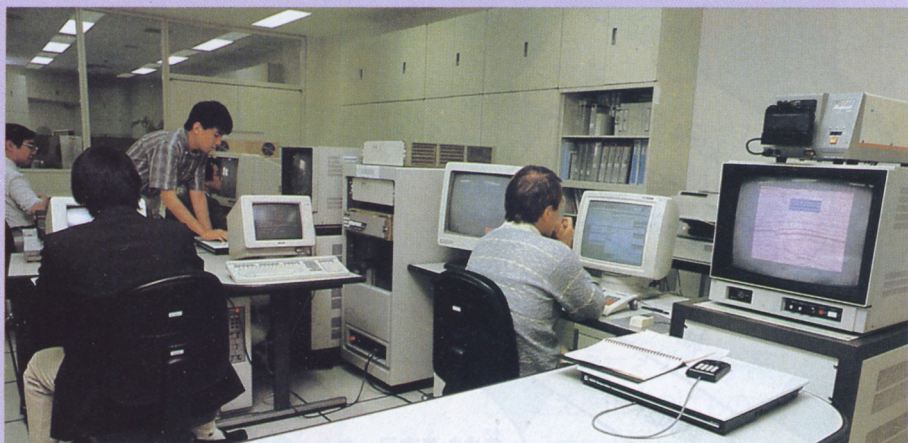
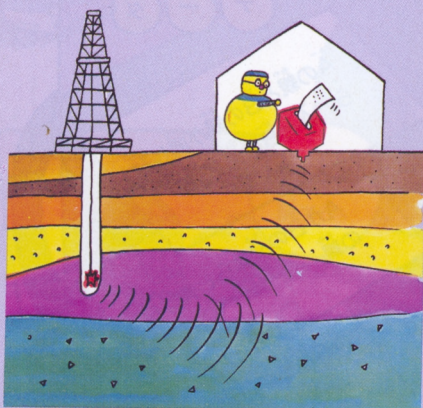
▼ 人工地震を起こして地質データを集める。

⑧ そうじゃないよ。地質学者の知識と考え方を人工知能コンピュータが覚えていて、人工地震を起こして集めた地質データなどを調べさせると、石油がどこにあるかを答えてくれるんだ。

▼ エキスパートシステムがあるコンピュータールーム。



◀ コンピュータがつくった地層の立体モデル。



② お医者さんを手助けする 医りょうしんだんシステム

⑨ エキスパートシステムでよく研究されているのが、医りょうしんだんシステムだ。

⑩ お医者さんの知識と考え方を覚えているんだね。

⑪ でも、いまはまだ、ある特定の病気についてだけしか、しんだんできないんだ。

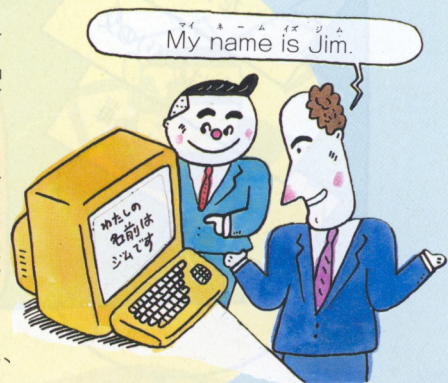


③ 英語の手紙もすぐに日本語にほん訳してくれる、自動ほんやくシステム

⑫ 最近いろんな会社で使われはじめているエキスパートシステムが、自動ほん訳システムだ。

⑬ 外国のことは日本語になおしてくれるんだね。

⑭ ほん訳のように、ぼう大なデータが必要なものは、処理時間を短くするために、人工知能の推論機能が必要なんだ。



人工知能を完成させるのはきみだ!

ごく限られた世界みたいだけど、人工知能が活やくしていることはわかったよ。でも人工知能っていつごろから研究されてきたのかなあ。

人間のようには考える機械を作りたいと考えた人はずいぶんむかしからいたんだけど、本格的に研究されはじめたのは1960年代からだよ。

最初はどんなことができたの?

チェスというゲームをするプログラムがつくられたんだ。それから自分で動きまわられる知能ロボットの研究、人間のことを理解できるコンピュータの研究というように、研究テーマが変わってきたんだよ。

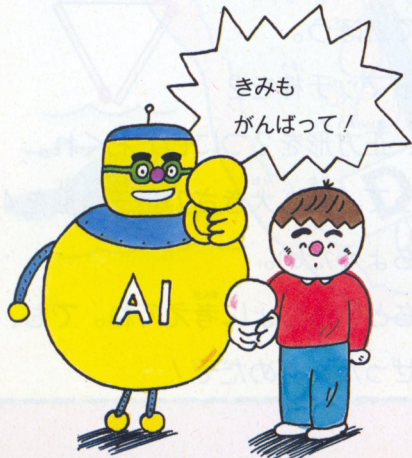
そして現在、エキスパートシステムが実用化されはじめたってわけだね。

そうだよ。でもエキスパートシステムは、専門以外のことはなんにも答えられないし、自分で学習するということもできないんだ。

人間のようには考えられる人工知能はいつごろできるんだろう?

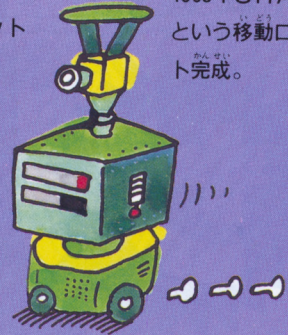
21世紀の初めにできるかもしれないし、22世紀になるかもしれないね。人工知能は、きみたちがおとなになったときに研究に参加できる、とても大きなテーマなんだよ。

よし、ほくも人工知能の研究者になるぞ!



1960年代
ゲームとパズルの時代
コンピュータにチェスをさせる研究が行われた。

1960年代後半
知能ロボットの時代

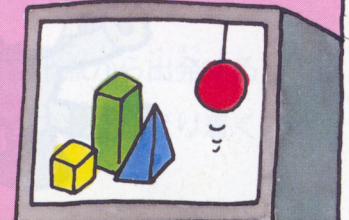


1968年SHAKY
という移動ロボット完成。



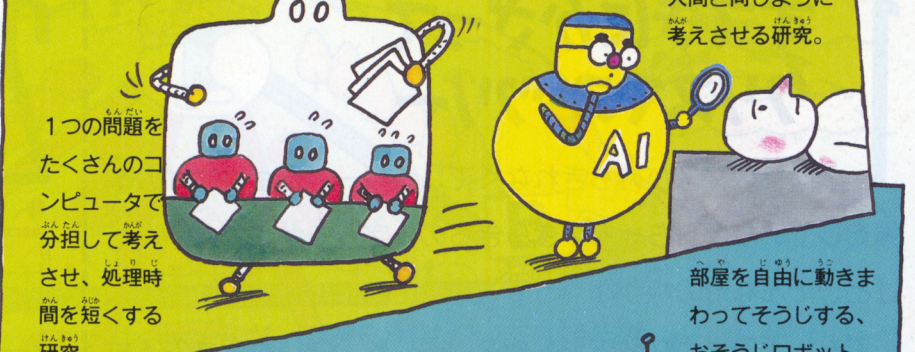
1970年代後半
知識工学と認知科学の時代
医学などの専門知識をもつエキスパートシステム実用化。

1970年代
言語と知識の時代
1973年、英語の指令で動くシステム、SHRDLU完成。



現在研究されているテーマ

人間の頭のはたらきを調べ、コンピュータに人間と同じように考えさせる研究。

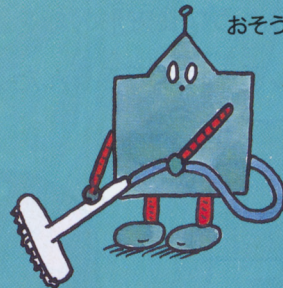


1つの問題をたくさんのコンピュータで分担して考えさせ、処理時間を短くする研究。

部屋を自由に動きまわってそうじする、おそうじロボット。

21世紀にはこんなことができるようになるかも

生徒の理解度にあわせて教えてくれる、家庭教師ロボット。



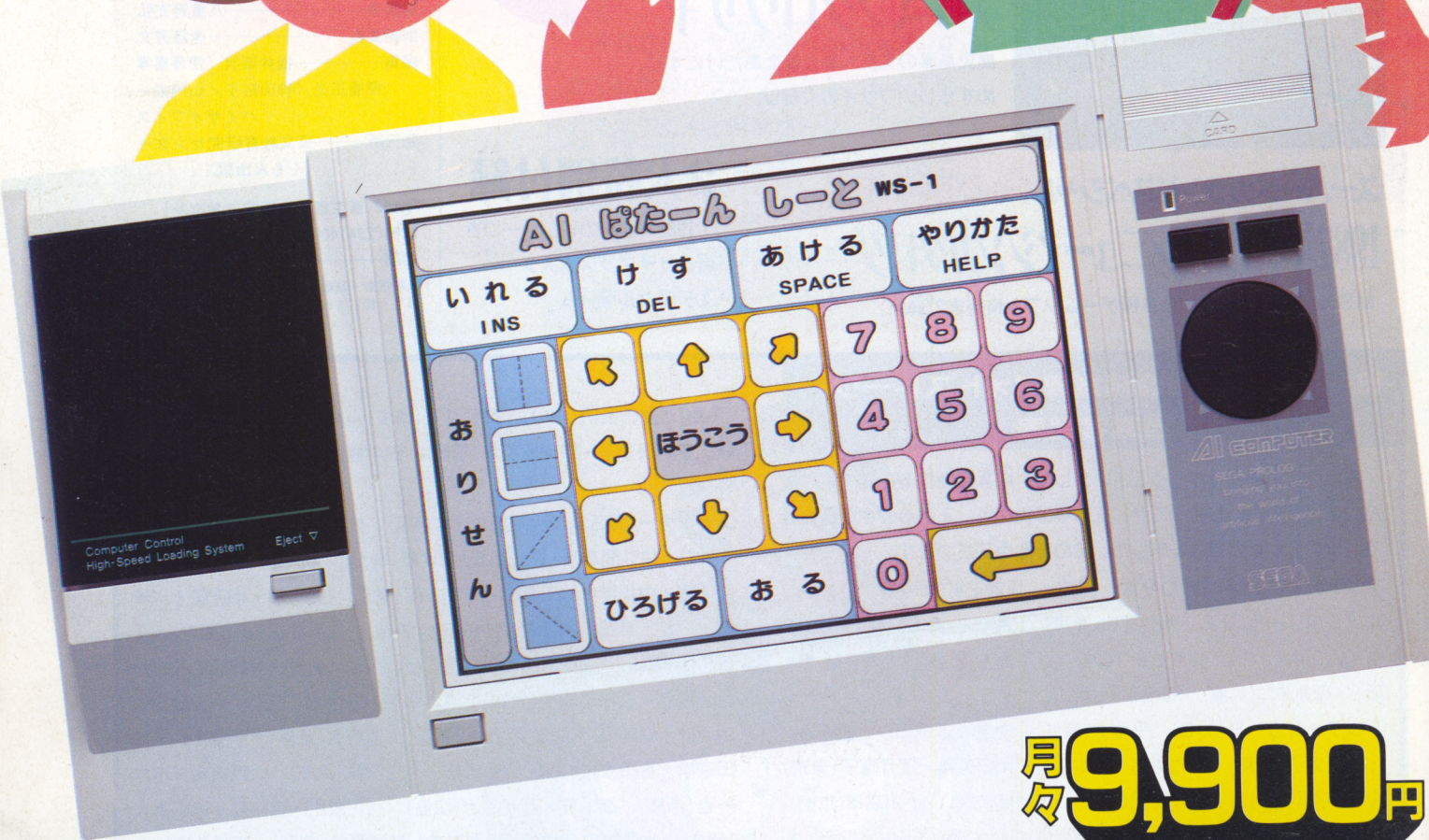
話していることを同時に訳してくれる小型通訳機

21世紀の親と子の会話ってこんなかな。一緒に遊び

人工知能の

くもんわんだあすくーる

新発売



月々 **9,900**円

お申し込みは、専用ハガキで
くもんわんだあすくーる事務局へ

お支払い
の方法

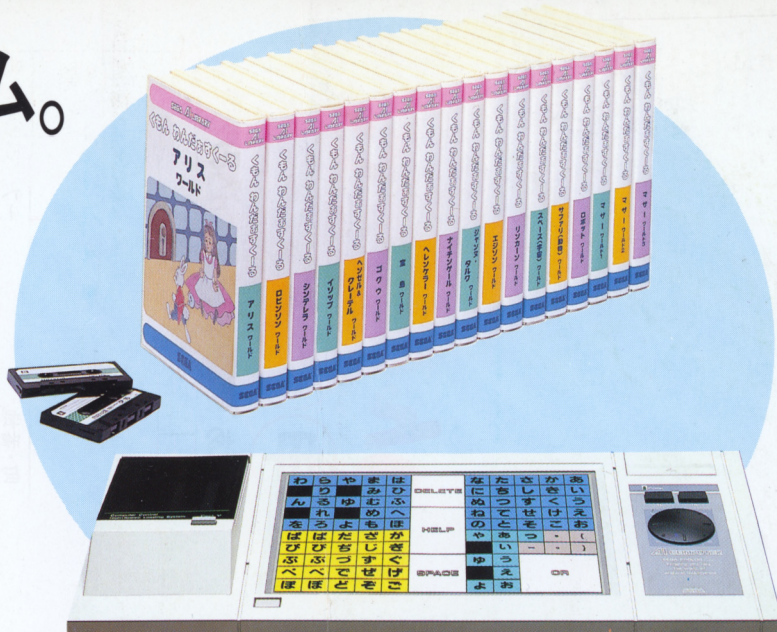
第1回目 10,690円 2回目以降

×17回

学ぶ我家の学習システム。

お母さまの勇気を応援するシステムです。

お子さまを育てる自信って何でしょう。自分の子供は自分で育てる、という勇気ではないでしょうか。この勇気が、お子さまのノビノビとした情操と知育そして素晴らしい個性を育みます。「くもん わんだあ すくー」はお母さまをバックアップ。とにかく語りかけるといふ日本教育心理研究所の経験とノウハウを結集しました。勇気に輝くお母さまは、子供たちにとって理想の先生です。



好評御礼

多数のご注文ありがとうございます。
ただいま、一部地域への発送が遅れ、ご迷惑をおかけしております。順次、至急発送の予定ですので、ご諒承ください。

●電話でお問合せは、

03(743)7511

※セガAIコンピュータは、カラーテレビが必要です。お持ちのカラーテレビに接続してご使用ください。またソフトウェアは内容に変更がある場合があります。

「家庭幼児学習ソフト」は全18巻、毎月1巻ずつ18回お届けします。

＜挿絵入り物語つき学習ガイドブック18巻を含む＞

セガAIコンピュータ1台……………87,500円 学習教材……………81,490円

現金販売価格……………168,990円



★1巻「アリスワールド」、第2巻「ロビンソンランド」以下、続々発刊。

- 3歳から8歳がとくに効果的です。
- 人工知能コンピュータで能力別学習。
- お母さまにもカンタン操作で安心。
- 童話や偉人伝の世界で楽しい学習。

人工知能コンピュータによる初めての幼児向学習システム。

全 18 巻

くもんわんだあすくー

監修：日本教育心理研究所(公文教育研究会) 開発：(株)セガ・エンタープライゼス
販売元：丸紅株式会社

割賦価格/178,990円 支払回数/18回
支払期間/18ヵ月 実質年率/7.25%
※原則は18回払いですが、それ以外の支払い方法については、別途ご相談に応じます。

●割賦取扱は(株)ジャックスとなります。
商品の送料は当社が負担します。ご契約後2週間前後に、セガAIコンピュータおよび試用教材一式をお届けします。学習教材は9月初旬に第1巻を、以

降毎月1巻ずつ計18回お届けします。万一、商品にご不満の場合は商品到着後7日以内にご返送ください。
●お支払いは便利な口座振替がご利用いただけます。



料金受取人払



郵便はがき

1 0 4 - 9 1

京橋局承認

2445

差出有効期間
昭和62年 8 月
31日まで

郵便切手は
いりません

東京都京橋郵便局私書箱第209号

「くもんわんだあすくーる」事務局 行

せん
きりとり線

くもんわんだあすくーる

申 込 書

くもんわんだあすくーるを申し込みます。

〒□□□-□□		電話()	
御住所	都道府県	市区郡	
町・番地		～方・マンション名	
ふりがな			
保護者の御氏名	印()		歳
勤務先名	勤続年数	年	
勤務先住所	電話() -		
ふりがな			
対象のお子様名	() 歳		
通っている公文教室名	教室		
指導者の御氏名			
お支払い方法	お支払い方法はどちらかに○をつけて下さい。 現金 分割払い		

※電話番号・捺印をお忘れなく。