



新宝島

教育

1994.11.19

「オゾンがこわれる」

研究的模擬授業・第8回日本教育技術学会(広島大会)

解説 椿原正和



(日本教育技術学会にて研究的模擬授業をする向山)

8月特典

向山洋一教育資料

No. 21

2025
AUG.

本資料について

今号の特典映像は、

向山洋一「オゾンがこわれる」
研究的模擬授業映像

である。

一. 模擬授業の背景

1994年11月19日、向山氏は、第8回日本教育技術学会（広島大学）にて光村版6年国語の説明文「オゾンがこわれる」（伊藤和明）を使って、研究的模擬授業を行う。

当時、オゾン層の破壊をはじめとした環境問題は、連日、TVや新聞でも大きく報道されていた。

向山氏は、地球環境教育について、米国NASAとの共同研究もスタート（1992年）させていた。

会場となった広島大学旧教育学部の大講義室は、全国各地から集まった500人近い先生方で埋まっていた。参加者を子どもに見立てた模擬授業はまだ珍しかった。

二. 向山氏の模擬授業

題の横に小さな○を10個書き、最後まで一回読んだら、一つ○を赤鉛筆で塗る。

問いの段落を見つける。
問いの一文を見つける。
問いの二字を見つける。
←
答えの段落を見つける。

など、学び方を学ばせる指導。

「こういう現象」↓「その結果」↓
「このとき」↓「そこで」……のような
指示語がさす言葉の検討

さらには、

サイクル図、人を使ったオゾン破壊のメ
カニズムの理解

など、教材文をより深く理解させるための具
体的な手立て。

30年後の今でも、学びの宝庫といつていいだ
ろう。

二. 向山氏の模擬授業

本冊子には、以下の向山実物資料が収録さ
れている。

- (1) 向山洋一「オゾンがこわれる」（教材
研究 ノート）1994年11月
向山実物資料 A09-11-01
- (2) 向山洋一『教育トークライン
1995年2月号』
東京教育技術研究所
- (3) 伊藤和明「オゾンがこわれる」
平成4年版光村図書6年国語教科書下
(4) 向山洋一『オゾンがこわれる（文字
起こし）』、向山実物資料 A09-11-02

向山氏の教材研究ノートは圧巻である。
解説は、椿原正和氏である。

「オゾンがこわれる」
研究的模擬授業映像

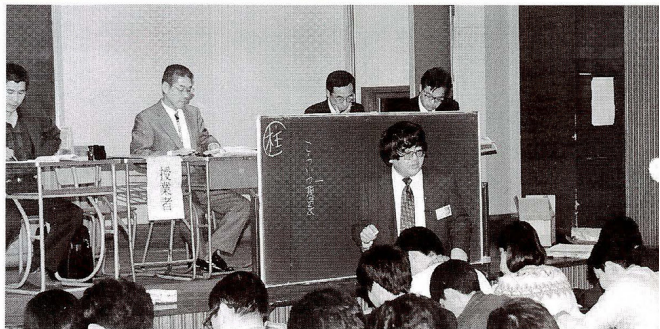


<https://vimeo.com/1097439549/d2cf337a47>

「オゾンがこわれる」の 研究的模擬授業を行う

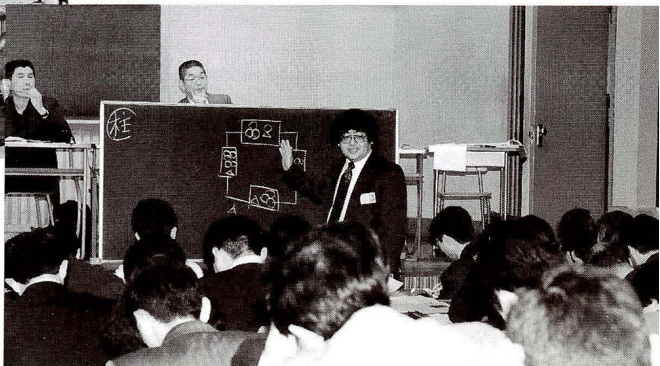
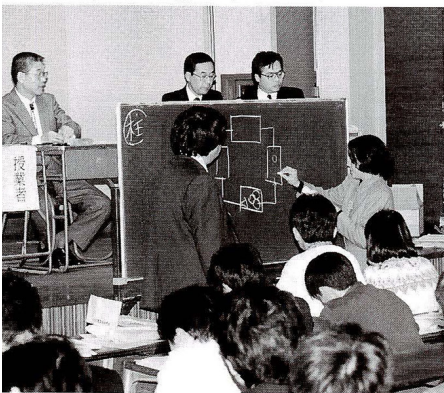
——第8回 日本教育技術学会広島大会——

↑11月19日(土)～20日(日)、広島市で「第8回日本教育技術学会」が開かれた。19日の午後は3人の先生が20分間でどこをポイントにして授業するか興味を持たれた分科会であった。3人の授業者の2番目に向山先生の「研究的模擬授業、説明文・オゾンがこわれる」が行われた。授業は小気味よいテンポで進んでいった。前半の発問は次のようであった。「問いかけの段落を選びましょう」「問いかけの一文を見つけましょう」「問いかけの言葉をを見つけましょう」「問いかけの一字はどれですか」と、たたみかけるように説明文の問いかけのポイントが明かされていった。

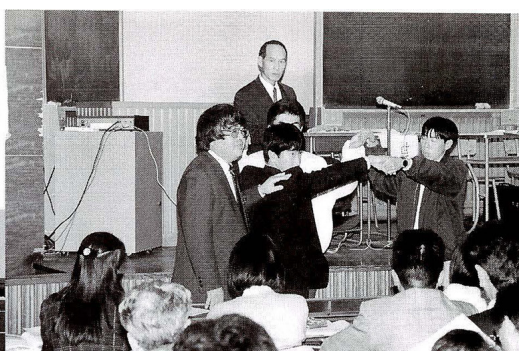
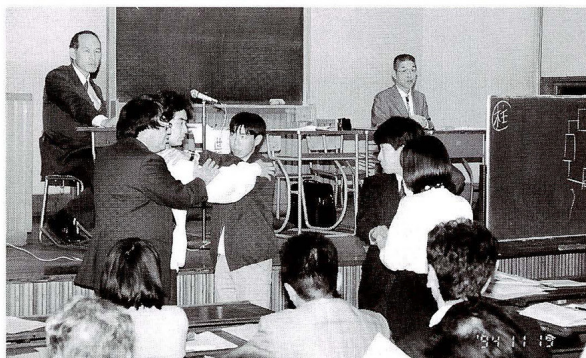


↑問いかけの段落の次は答えの段落である。「問いかけの答えのありかを示す段落はどれですか」の発問であった。11段落の「こういう現象」という言葉を板書し、次々に指示語をさがす発問をし、説明文の特徴をつかませていった。

←↓オゾンがこわれる説明をわかりやすくサイクル図に表した板書である。オゾン (O_3) がフロン塩素1で次々に分解していく様子を説明した図であった。(板書で④とあるのは1番目の授業者、小林先生のものである)



→「オゾンがこわれる」の説明文の中心部分であるオゾンが破壊されるメカニズムの説明をわかりやすくする場面である。参加者から男性3人に出てもらい、手をつないでオゾンの模型になってもらう。

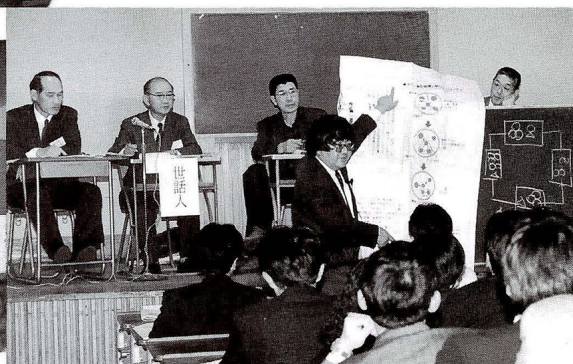


←そこへ塩素が。参加者の中から女性にこの役をしてもらう。塩素は「浮気者で、次々に相手を変えてしまう」と笑いをとそいながらわかりやすい説明をしていた。

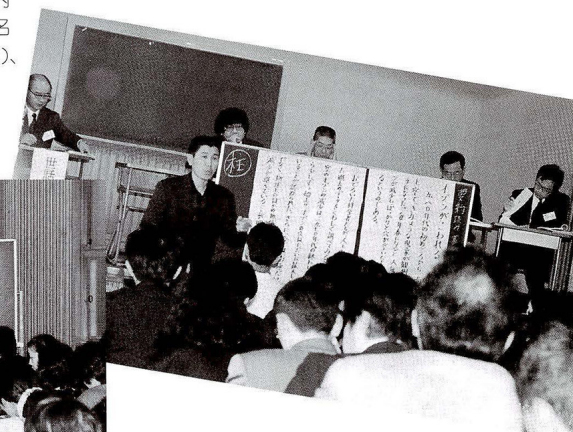
↓フロンガスが分解してとびだした塩素1こが次々にオゾンを破壊していく様子をわかりやすく表す図を拡大して掲示した。教科書のイラスト図では不十分であったことが、これでたいへんわかりやすくなった場面であった。



↑3人の授業が終了したあとの討論会である。壇上左から、大内善一先生（秋田大） 渋谷孝先生（宮城教育大） 小林信次先生（名古屋市高田小） 向山先生（大田区雪谷小） 市毛勝雄先生（埼玉大）、指定討論者・吉田裕久先生（広島大） 寺井正憲先生（千葉大）。

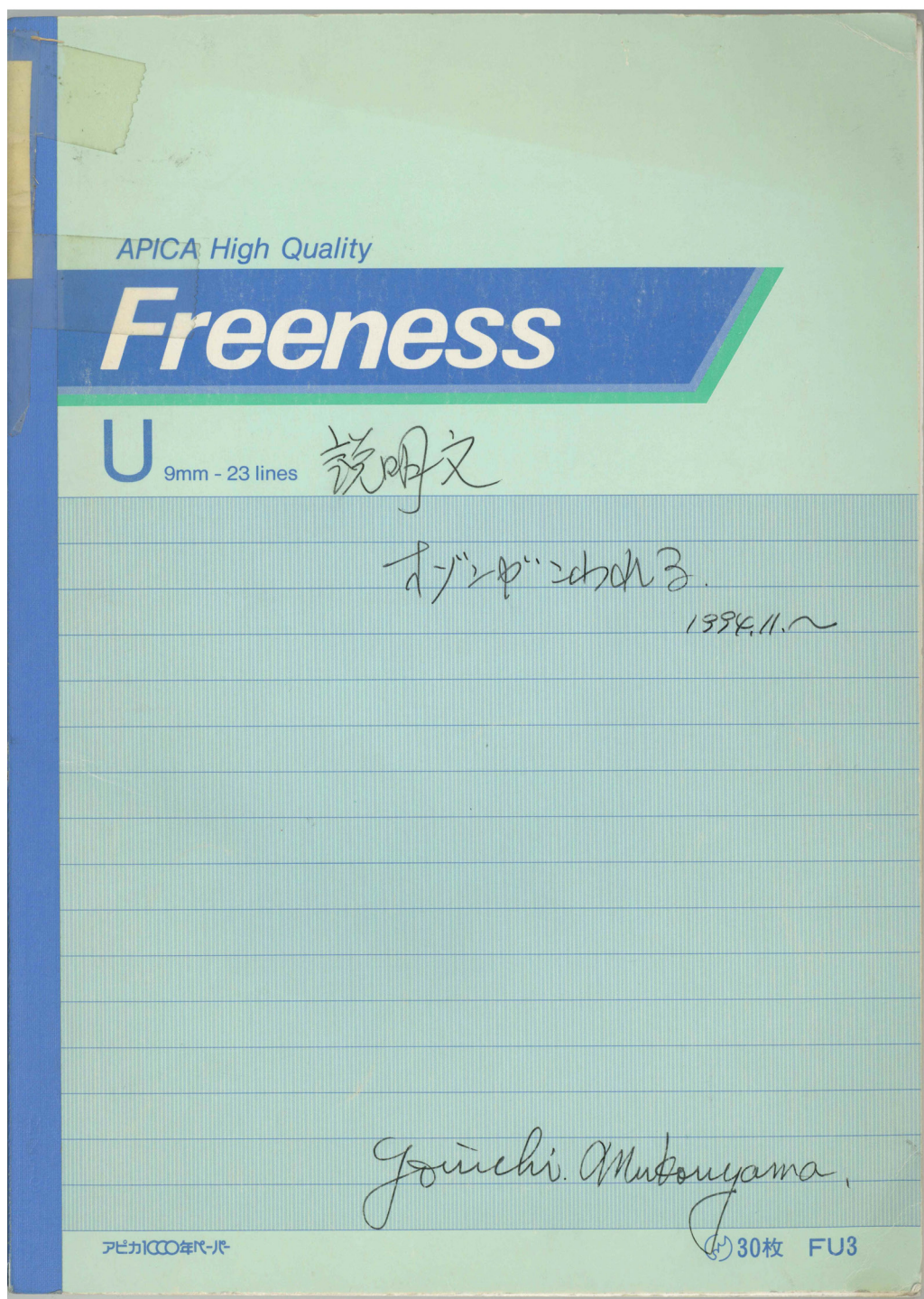


↑作文に役立つ説明文の授業と題し授業をする市毛先生（埼玉大学）。段落を、はじめ・なか・まとめ・むすびと分け、文章のくみだてを理解して作文に役立てるといふねらいの授業であった。前半の音読が印象的であった。



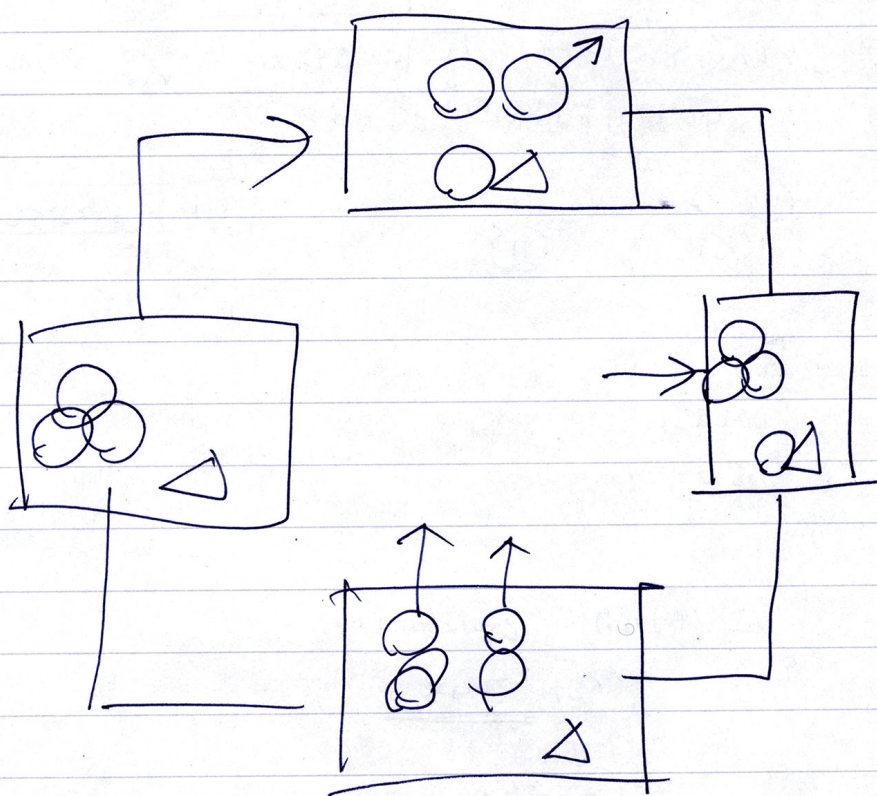
↑構造読みと要約読みについて授業する小林先生（名古屋市高田小）。この授業は前文の要約読みを指導しているところである。一語一語にこだわる授業であった。

●向山洋一「オゾンがこわれる」(教材研究ノート) 1994年11月、向山実物資料 A09-11-01



No.

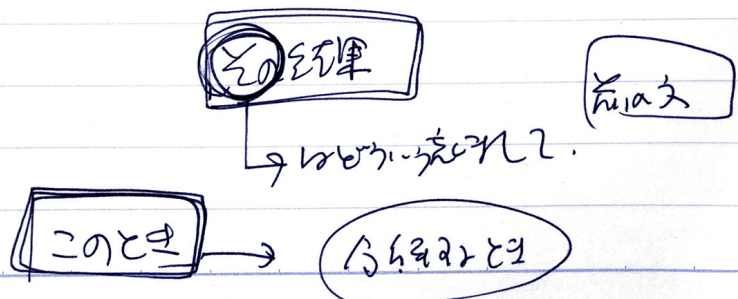
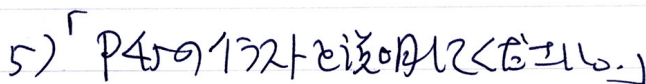
DATE

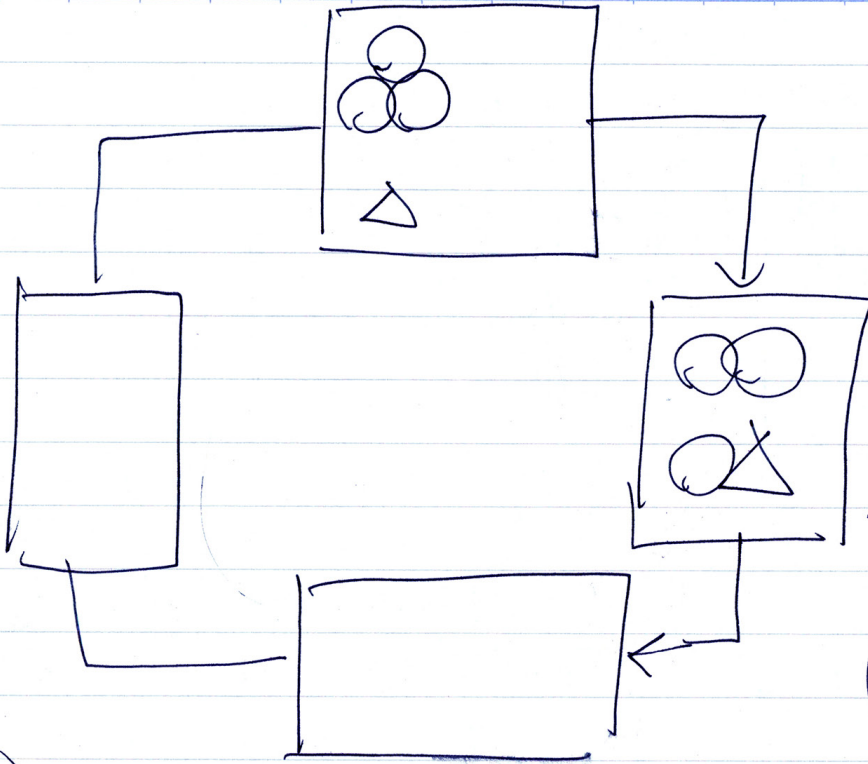


「正しく直してある」

1994.11.8

- 「カ」
「カ」





人物传记说明

2

Effect 11/12

浮島石塩亭

くついたり、
あふたり

1. 1960年11月21日

1/10.

1. 段落1-6まで、番号7-12まで

①

2. 1-6の段落的に2-20

② - 2-20

3. 7-12の段落的に2-20

③ - 2-20

①

3. 7-12の段落的に2-20

9/10.

一文

「オソン」

「オソン」

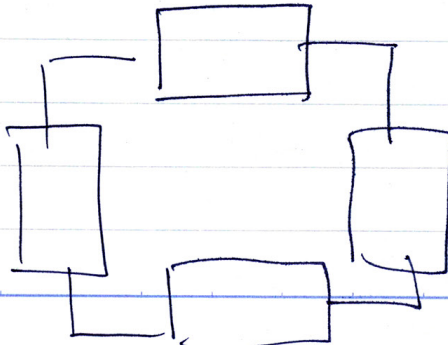
「オソン」

「オソン」

「オソン」

「オソン」

9/20

4. 「オソン」
の説明(右)
上。

9/28

7月24日

「オランダ・インドネシア・の2カ国」

「どうしてその2カ国を2カ国としたか」

7月25日・26日・27日・28日・29日・30日・31日・

— 7月25日・26日・27日・28日・29日・30日・31日 —

今までのこと。

— 今までのこと・7月25日・26日・27日・28日・29日・30日・31日 —

— 7月25日・26日・27日・28日・29日・30日・31日 —

。オランダ・インドネシア。

。7月25日・26日・27日・28日・29日・30日・31日

7月25日(日) = 7月26日(月) = 7月27日(火)

①

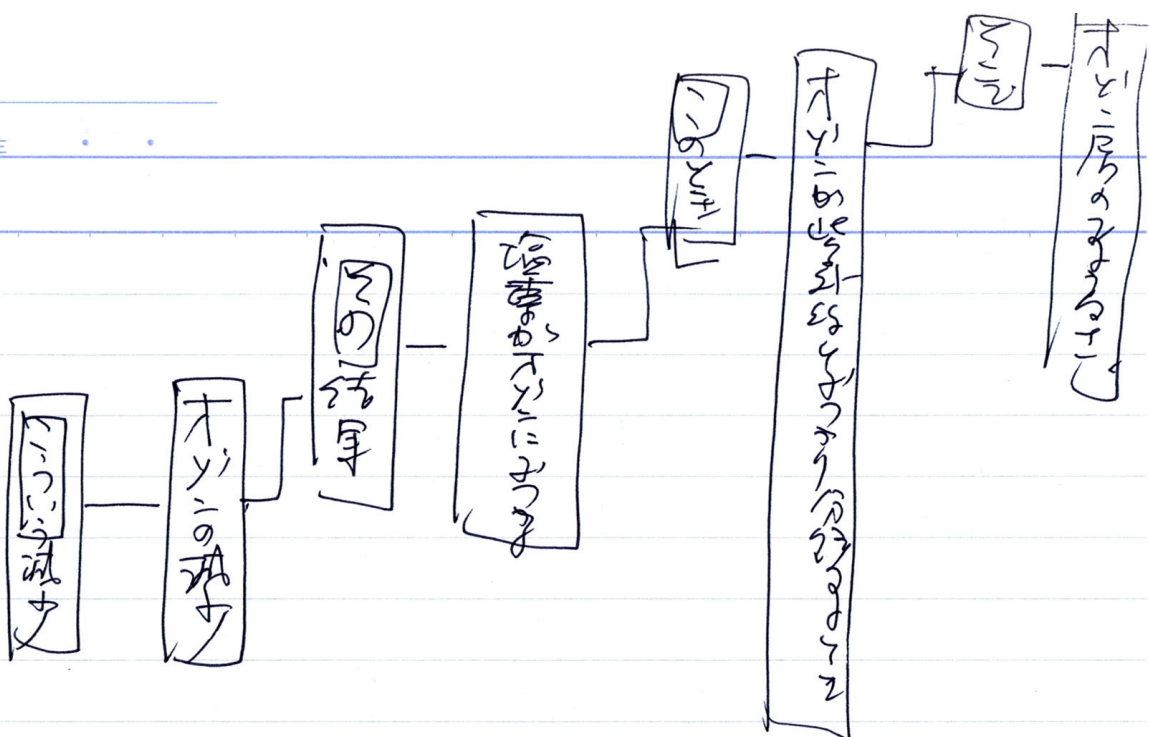
① オランダ

— 7月25日・26日・27日・28日・29日・30日・31日 —

② 7月

7月25日・26日・27日・28日・29日・30日・31日

DATE _____

[illegible]

No.

DATE

list - Specialization

स्थान पर

स्थान पर

No.

DATE

研究協議

1994.11.19

資料

- 1 金庫の対応について
- 2 昭和40年代の文庫に

吉田. (加)

「30年代の文庫」

1 文章のどうこう

2 資料の扱い方。—— 書けりやう。ふいふに。 研究の、世に、お返し

3 文庫。—— 現. 記. 文庫の重要性の、お返し

藤田.

「文学の、小本
研究の、市元

「研究の、お返し」

昭和40年代の文庫
昭和40年代の文庫
昭和40年代の文庫

「昭和40年代の文庫」

昭和40年代

向山の授業理論

第一巻 教師の行為

3章 すぐれた授業をつくる

(14) 公開授業では自分の目で見

むこう やま よう いち
向山 洋一

(東京都大田区立雪谷小学校)



—
広島大学で開かれた教育技術学会。
私はここで、国語の模擬授業を行った。
教材は、六年光村版の「オゾンがこわ
れる」である。

NHKにいた伊藤和明氏の説明文であ
る。

模擬授業であるから、参加者の大人が
相手である。私としては、子どもへの授
業を希望したのだが、さまざまな事情が
あって実現しなかった。

私はこの授業に「指導案」を用意しな
かった。中条小でも用意しなかった。

このことに関して、世話人の渋谷孝氏
から「参加者に対して極めて失礼である」
という批判をされたが、その通りである。
大変、失礼であった。



従って、その場で、私は「お叱りをうけた向山です」と言って、何一つ言い訳をしないで授業に入った。

「失礼ではあった」が、私なりに考えることもあった。

例えば、研究テーマを掲げた学校での研究授業。これは当然、テーマとのかかわりを書くべきであろうし、指導案も必要であろう。

が「何でも自由に授業をやってみましょう」ということがテーマの中条小学校での公開授業、「一つの教材でどういう授業になるのかやってみましょう」という今日のような授業、あるいは、五百人千人が集まるような公開の授業、このような授業では「指導案がない方が良い」こともあると思っているのである。

二

昨日読んだ本の中に、船井幸雄氏の印象的な文があった。彼は経営コンサルタントとして多くの人と旅行をしている。創業社長の旅行のやり方について共通性があると書いているのである。

「前もってよく調べ、どのようなスケジュールにしようか」ということは、ほとんどしない。手ぶらにそこにのりこんで、そのかわり「現地」をよく見、よく食べて歩くというものである。

私は、何か、授業参観の方法に似ていると思った。

私は、指導案を前もって読み、よく調べて、参加することはほとんどない。そのかわり「現場」では、よく授業を見て「考えたことひらめいたこと」を、記録していく。「現場」や「事実」と、よく向いあうのである。これが、私の授業参観の方法である。

だから、授業参観の時に、「指導案を見る」などということはほとんどない。あっても一、二度バツと見るだけである。

ところが、研究授業の最中に、しばしば指導案を見ている人がいる。中には首つぴきの人がいる。

私には、なぜ、指導案ばかり見るのかよく分らない。目の前で授業がされているのだから、そちらを味わえばいいではないか。

これでは、フランス料理を前にして、レシピばかりをながめているようなものである。レシピは二の次、三の次でいい。大切なのは、本物を事実を味わうことだ。その上で「ここはいいな」「へんだな」と思ったら、レシピを見ればいい。

それなのに、ことが逆になっている。レシピばかりを見て帰る人が多すぎるのだ。フランス料理をろくろく食べないで、レシピばかりを見て帰る人が多すぎるのだ。

そんなことをして、「研究」したつもりになっている。冗談ではない。「本物」



を味わわなくて何が研究かと言いたい。

三

ビデオをまわす人がいるのにもびっくりする。

何で、本物を目の前でやっているのに、ビデオをまわすのだろうか。

例えば、ベートーベン、例えば、チャイコフスキー。仮に彼等が指揮をとるコンサートで、「ビデオ」をまわす自信があるだろうか。もしも「ビデオ」をまわしたら、何といわれるだろうか。

話にもならないだろう。叩き出されるに決っている。

では、ベートーベンではないにしても、森進一のコンサートでビデオをまわしたらどう思われるだろう。これも叩き出されるに決っている。

ライブは、「ビデオ」では得られぬ迫力があるのだ。本物が持っている圧倒するような力である。だから「ビデオ」でも見られるのに、人は「ライブ」に行くのである。

公開授業も同じである。「本物」が見られるから価値があるのだ。

「ビデオ」で見たって、それは「ライブ」に比べれば「カス」みたいなものである。「ライブ」に百万円の価値があるとしたら、「ビデオ」にしたら一万円ぐらいに激減する。そんな価値ある「ライブ」をしているのになぜ「ビデオ」をとるの

か。私は分らない。むろん「記録係」などをしてる時は別だが「ライブ」に行ったら、本物を見ることだ。

数十年も昔、斉藤喜博は、公開發表で「テープ」さえとらせなかったという。そのことで文句をつけた人もいたらしいが、私に言わせれば、当然である。「本物」を見て帰ればいいのだ。

これだけでも「ビデオ」をとる人の「授業」に対する態度に疑問を持っているのに、千名もの参加者のいる中で、人を押しわけ、人のじやまになって、ビデオをまわしている人々がいた。

私は、あきれかえった。北海道、九州、さまざまな所から参加している。お互いにゆずりあって当然だ。

それなのに、前列で立って、ビデオをまわしているのである。

私は、こういう人とはつきあいたくない。もし、今までこういうことをしていたのなら、深く反省していただきたい。

どうしても、ビデオをとりたいのなら、ひかえ目にやるものなのである。

中条小で、私の授業の時はフロアでのビデオを遠慮してもらった。本当はビデオ禁止にしたかったのだが、私も少し折れて、二階のフロアからは「どうぞ」ということで妥協したのである。



四

授業を見るときは、指導案より、本物を見るのである。

指導案など、さっと見ればよい。本物を見てから後にくわしく見ればいい。せつかくのライブを「ビデオ」で見ていることも考えものである。

「記録」を担当するような時をのぞいて、できるだけ本物を見るべきだ。本物を見て感じたことこそ大切にすべきだ。

たった一つのことでも、心に残れば上出来なのである。

忘れてしまうようなことは、その人にはたいしたことではなかったのだ。その時の自分のレベルによって見えることは異なってくる。

例えば、私と新卒の教師と、同じ授業を見ても、感じることは違ってくる。学ぶことは違ってくる。

しよせん、「自分」を通してしか学ぶことはできないのである。

何を学んだかは「自分の器」の反映なのである。

「大きな器」の人は大きく学ぶし、「小さな器」の人は、何を見ても「学ぶことはありません」などという。

が、「本物」と出会ったことは、何かを見て人に与える。それが「本物」の「本物」たるゆえンである。

オゾンがこわれる

伊藤^{いとう}和明^{かずあき}

① 一九八〇年代の初めごろから、南極の上空で、きみような現象が観測されるようになった。毎年春になると、大気中のオゾンが減少し、ぽっかりと穴が空いたようになっていくというのである。

5

② おどろいた科学者たちが、人工衛星の観測した過去のデータをくわしく調

オゾン
（大気中にふくまれる気体の一つ。地上近くにはわずかしかない。）
穴。

べてみると、南極上空のオゾンの減少は、一九七〇年代の終わりが
 ごろから少しずつ始まり、オゾンの穴はしだいに拡大していること
 が認められた。さらに、今では、南極だけでなく、地球上のほかの地
 域の上空でも、オゾンの減少が進んでいることが明らかになった。

② オゾン層は、大気全体の中の割合からいえば、ほんのわずかし
 存在しない気体である。しかも、そのほとんどは、地表から二、
 三十キロメートル上空に集まって、層になって地球全体を包んで
 いる。このオゾン層が、実は人間をふくめた地球上の生物全体
 にとって、守り神ともいえる働きをしているのである。

④ わたしたち生物は、太陽のめぐみを受けて生きている。光や熱
 は、絶え間なく地上に注がれ、動物や植物の生命を支えている。
 しかし、太陽から放たれているのはそればかりではない。

層。	存	地	認	大
	在	域	め	
			る	

紫外線から地球を守るオゾン層

⑤ 登山や海水浴をすると、

わたしたちは真っ黒に日
焼けする。これは、太陽
から来る紫外線から体を
守るために、紫外線に強
い、黒い色素が皮膚の表
面に集まってくる結果で
ある。

⑥ 紫外線は、少しなら、

細菌を殺すなど、人間の
役に立つ働きもあるが、
たくさん浴びると、人間

10

5

登山	色素	浴びる
----	----	-----

の体に危険なものとなる。海や山でわたしたちが浴びている紫外線は、太陽から来る紫外線全体のわずか一パーセントにすぎない。

② 紫外線の残り九十九パーセントを吸収してくれているのが、実は地球を取り巻いているオゾン層なのである。そのオゾンが減少しているという。もし、オゾン層がなくなると、紫外線がすべて地上に降り注いだら、人間も他の生物も生きてはいけないうだろう。これは、地球上の生命にとって重大な事態である。ではなぜ、オゾンが減ってきているのだろうか。

5

③ それには、わたしたちがふだん使っているフロンガスが関係しているのである。フロンガスは、塩素やフッ素、炭素などを結び付けて人間が作った物質で、とても広く利用されている。例えば、冷蔵庫やクーラーの冷却剤、あるいはヘアスプレーや殺虫剤など

10

危険	吸収	降り注ぐ	塩素	冷蔵庫	殺虫剤
----	----	------	----	-----	-----

の噴射剤として、また、発ぼうスチロールを作るのに使われている。さらに最近では、コンピュータなどの電子部品に付くごみを洗い落とすためにも、大量に使われている。フロンガスは、わたしたちの現代生活にとって、今やなくてはならな

10

5

わたしたちの身の回りの、フロンガスを使った製品

噴射剤
・洗い落とす

いものになっているのである。

⑨ フロンガスがこれほど使われるのは、熱に強く、燃えない、ほかの物質と反応しにくいなどの、とても都合のよい性質をもっているからである。しかも、生物の体に直接害をあたえるようなこともないということで、理想的な物質と思われた。ところが、その性質が、逆に、おそろしいきばにもなることが分かったのである。

⑩ 燃えないとか、他の物質と反応しにくいということは、その物質自身が分解しにくいということで、一般に、^{ばん}「安定している」と表現される。フロンガスは安定しているために、大気中にはき出されると、そのままゆっくりと、空へ上っていく。そして、何年かけてオゾン層のある高さにまで達する。そこで初めて、太陽か

フロンガスがオゾン層をこわす様子

らの大量の紫外線とぶつかり、
分解するのである。

⑪このとき、フロンガスが分解
して飛び出した塩素が、オゾン
にぶつかり、オゾンがこわれ
てしまう。その結果、オゾンが
減少していく。今、わたしたち
の頭上で起きているのは、こ
ういう現象なのである。

⑫オゾン層のオゾンが少なくな
れば、地上に降り注ぐ紫外線の
量が増し、その結果、人間には

皮膚がんが増えたり、目の病気が増えたりするだろうといわれている。また、植物の生育もさまたげられ、農作物にも大きなえいきょうが出るだろうと推定される。わたしたちの生活の便利さを支えている物質によって、今、人類をはじめとする地球上の生命が危険にさらされようとしているのである。

⑬そこで、一九八五年以降、たびたび国際会議が開かれるようになった。そして、世界じゅうでフロンガスの生産や使用をできるだけ早くやめようという約束が結ばれた。

⑭それには、フロンガスに代わる新しい物質を作り出さなければならぬ。それを、わたしたちの生活のすみずみにまで行きわたっているフロンガスと取りかえようというのだから、たいへんな努力が必要である。

推定	以降	使用
----	----	----

宇宙から見た地球

⑮ 地球が、四十六億年という長い年月をかけて築き上げてきた環境^{かん}、その中ではぐくまれてきた生命を、現在のわたしたちの生活の便利さと引きかえにこわしてはならない。だから、今こそ、世界の人々がちえを出し合って、問題の解決に当たらなければならぬ時なのである。



文章の構成をとらえる

この文章は、次の三つのまとまりに分けることができる。

- ・ 第一のまとまり——問題提起
- ・ 第二のまとまり——具体的説明
- ・ 第三のまとまり——結果と対策

「——だろうか。」という問いかけと、それに対するまとめの文章に注意して、三つに分けてみよう。そして、小見出しを付けてみよう。

事例を読み取る

筆者は、次のことを、どんな事例を挙げて説明しているだろうか。

・ オゾンの層が、地球上の生物全体にとって守り神といえる理由。

・ 現代生活で、フロンガスが使われてきた理由。

・ フロンガスがオゾン層をこわしていく理由。

・ たびたび国際会議が開かれるようになった理由。



要旨をとらえる

筆者は、右のような事例にもとづいて、どんな考えを述べようとしているか。文章の構成にそつて要旨をまとめ、書いてみよう。

問題提起・
対策。

○授業記録



向山 題の横に小さな○
を十書いて下さい。

一回最後まで読んだら
一つ丸をつけてもらいます。

先生方はもう何回か
読んでいます。

今まで自分が読んだ数
だけ塗って下さい。赤
鉛筆を持ってない人は
黒鉛筆で。幾つまで出
来ましたか。

T1 (無言)

向山 こういう子がある
んですよね。先生方の

中にも。幾つまで出来ましたか。

T1 読んだことがないので。

向山 読んでない。「オゾンがこわれる」を読んだことが
ない。

T1 ありません。

向山 ありません。

T2 あります。

向山 何回ぐらい。

T2 3回ぐらい。

向山 3回ぐらい。あなたは何回ぐらいですか。

T3 2回です。

向山 2回しか読んだことがない。お家で読んでおきま
しょうね。(参加者から笑い)

お家で読んできた人はラッキー。全部並べていいで
すよ。

先程の段落②まで番号ふりましたが、全部最後まで
段落をふってみて下さい。①②③④⑤…と。

あと五秒ぐらいで。(参加者から笑い)

こんなのゆっくり考えながらふるようなサンプルで

はないです。

⑮になった人手を挙げて下さい。⑮にならなかった人手を挙げて下さい。その人達は間違いです。(参加者から笑い)

石川先生⑮になってないですね。

それではこの文章の中から問いかけ段落、質問をたずねている段落を選んで下さい。

幾つですか。

T4 二十五歳です。

向山 幾つってお年を聞いているんじゃないんですよ。

(参加者大爆笑)

私が聞きたかったのは(笑い)どうもすみません。

幾つ目の段落ですか。そこを読んで下さい。

T4 紫外線の九十九%を吸収しているという。じつは地球をとりまいているオゾン層なのである。そのオゾン層が減少しているという。もしオゾン層がなくなると、紫外線が地上に染み込んだら人間も生物も生きてはいけないう。それは地球上の生命に対して重大な事態だ。ではなぜオゾン層が減ってきているのだろう。

向山 読んでよかったですね。間違えているといやだから。

それでは今読んだ段落が問いかけの段落ですが問いかけの一文だけ選んで下さい。一文。

頭で考えるよりは先生読んで下さい。

T5 ではなぜオゾンが減ってきているのだろう。

向山 が問いかけの一文ですね。

それでは次に問いかけの言葉を選んで下さい。これの一つじゃないと思いますが。

どうですか。

T6 減ってきているのだろう。

向山 減ってきているのだろう。なぜが入りません。

T6 なぜだろうか。

向山 なぜだろうかでしょう。多分。まあ取り上げればいろいろ出るでしょうが、なぜだろうかにしておきましょう。

次、それでは私はこの次どういう問題を聞くでしょうか。(参加者から笑い)

私が聞く問題をノートに書いて下さい。どうですか。

T7 答えはどこに書いてありますか。

向山 答えはどこに書いてありますかね。(参加者から笑い)

この問に考えてないですね。この問これでもたうめには聞いているわけではないのです。

何と聞きますか。同じことですか。やめた方がいいですね。

どういふポイントを聞きますか。

T 8 地球の乱獲を……

向山 問2までいかないの。(参加者から笑い)全くないんです。問2としてはそこまで飛びません。そうでしょ。

T 9 うーん。

向山 これもうちのクラスの子どもの方が出来がいいですね。

最初に問いかけの段落はどれですかと聞いている。

次に問いかけの一文はどれですかと聞いている。次に問いかけの言葉はどれですかと聞いている。ですから当然、問いかけの一文はどれですか。一文字を選んでこれをノートに書きなさい。

何ですか。

T 10 「か」です。

向山 「か」ですね。自信を持って。

問いかけの文章というのは「か」で通常終わっていますから対立があると「か、か、か、か」となっていますね。一つだけ問いかけのないのがあります。

この次にそれでは問いかけに答えている、答えのありかを示す段落はどれですか。

どれですか。

T 11 ⑪段落

向山 ⑪段落ですね。それでは⑪段落を読んで下さい。

T 12 このとき、フロンガスが分解して飛び出した塩素が、オゾンにぶつかり、オゾンがこわれてしまう。その結果、オゾンが減少していく。今、わたしたちの頭上で起きているのは、こういう現象なのである。

向山 一番最後、今私たちの頭上でおきているのはこういう現象なのである。この文章で大事な言葉だけ選ぶとどうなりますか。

T 13 こういう現象。

向山 まあ、「こういう現象」とは具体的には、「こういう現象」である。ところがこれには、「こういう現象」、「こういう現象」とはどういう現象なのかを前の文が説明しています。前の文で説明しているのが、「こういう

現象」とは何でしょうか。前の文からその言葉を選んで下さい。どれですか。

あなた前の文章といたらどれですか。

それだけの文章から言葉で選んで下さい。こういう現象というのはどういう現象ですか。言葉で選んで下さい。わかりますか。

T 14 この減少……

向山 この減少ね。減少、減少、減少というのはつまり少なくなるという減少ですね。

そうするとどういことがわかる。

T 15 オゾンが減少。

向山 オゾンが減少という日本語でわかりますか。オゾンが減少しているという日本語がありますか。どういうことですか。

何と書いてありますか。

T 16 オゾンが減少。

向山 オゾンが減少というのは、オゾンが減少という日本語はありますかと聞いたのですから日本語らしく言ってください。どうですか。

T 17 オゾンの減少。

向山 オゾンの減少ですねえ。このぐらい賢くなければ五年生になってないです。(参加者から笑い)

オゾンの減少と。何と書いてありますか。オゾンの減少というのは⑩段ですね。ところがその次に「その結果」と出ていますから「その結果」というのは何の結果なのかさらに一文前から引つ張ってきます。「その結果」とありますから。「その結果」というのは何の結果なのか。

要するにここに書いてある文なのですが。

「その結果」何が出て来るのですか。

T 18 塩素。

向山 塩素が出て来る。塩素が出て来る。塩素が出て来るから。塩素が出て来るから。はい。

T 19 塩素がオゾンにぶつかって、ぶつかるオゾンが壊れる。

向山 塩素がオゾンにぶつかってオゾンが壊れる。こういう理由。

ところがここにですね「この時」という言葉がでてきますね。この時というのはこれなんですか。これまた一つ前の文章から出してみてください。

「この時」というのは一つ前の文章にありますかどれですか。そこではないですね。簡単に見つかります。

T 20 フロンガスが紫外線とぶつかり分解する。

向山 そうですね。フロンガスが紫外線とぶつかり分解

する時ですね。ところがここでもう一個「そこで初めて」なんです。「そこで」の「そこ」は何だろう。その前の文から選んでください。

T21 オゾン層。

向山 そうですね。オゾン層が正しいですね。

で、「そして」があります。ここにきて初めて前につながる文章がなくなつて、フロンガスは安定しているためにから始まってくるのですが、したがって一番最初の燃えないとか他の分子をはねのけるとかいう文章全体はなんとなく不安定な書き方ですね。本当ならば自分でフロンガスだけのことを書いてずっといくんでしょうが。

そこでもう一回、オゾン層の高さにいて、フロンガスがここで分解されて塩素がでて壊されるというふうに書いてあります。その絵が、イラストの絵が描いてあります。

私は環境の問題というのは、すべからく大気圏の目で考えます。

フロンガスがずっと入ってきます。紫外線が飛び出して出てきた塩素を分解します。その中にオゾンができてきます。

このイラストの説明および文章の説明でいうとこれ

が次のこの段階ではどうなるのだろう。これを書いてみてください。

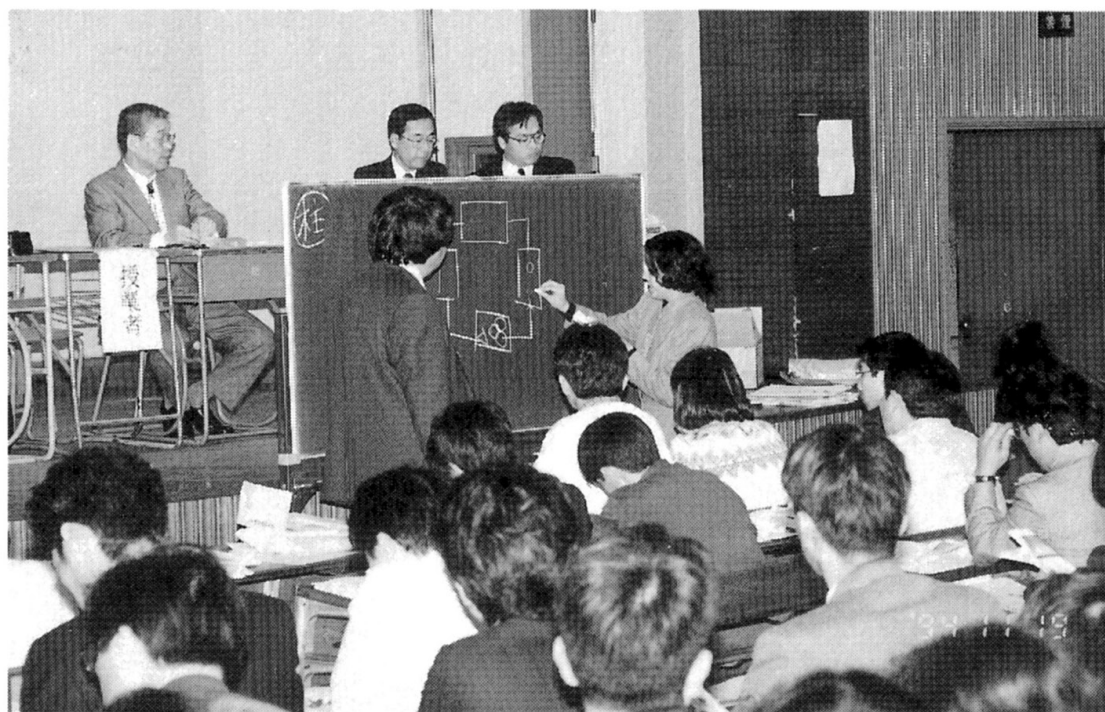
オゾンがこういう形で並んでいますよね。そして塩素があつて、そして文章の中で言うところこれが一度退場の方に向きます。

(参加者とやりとりしながら進めるが参加者の声は聞き取れない)

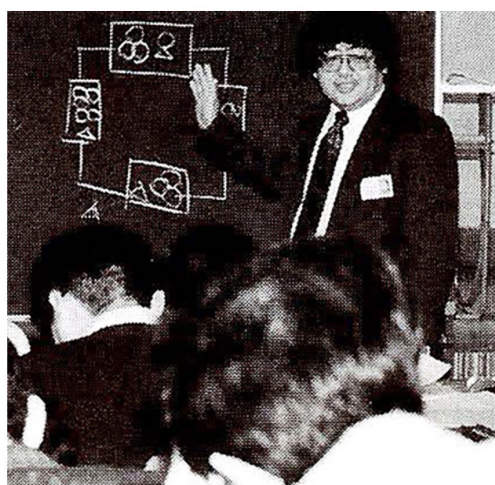
これは酸素原子が一個追加して、酸素原子が一個追加して、でこう、これだけです。

こういう状態でオゾンがいわばカップルでいる。そこに塩素が、塩素は一人でいたくないから「ちょっとこい」というんで一人がフラフラと行って(参加者から笑い)それでね、残ったこちらがガッちゃんガッちゃんとかいうふうに手をつないじゃうんですね。ちやんとなつちやつて酸素になるんです。酸素は安定した状態になってここから飛び出せばいいんです。ここまでは教科書に書いてありますね。こういう状態なんです。

こちらはガッちゃんとなつて手が三本。ちょっと待って下さい。この次は何ですか。



この次はこれどうなっているのですか。
ここまで読んだんですから。
全然わかりません。



隣近所と相談されてここがどうなっているのか。
なければ前と同じ状態にもどっていただきたい。もとにもどると考えて下さい。

フロンガスが上がった、スルスルと上がってきたフロンガスが、こん中に入ってオゾンを破壊する。

塩素一つがいわばオゾン一個を壊す。これが繰り返される。というふうはこの文章が読み取れると思う人手を挙げて下さい。

他に読み取れるんです。何にも読み取れない。（参加者から笑い）ここではオゾンが壊す。こっからなんです。ここが読み取れなければ話にならない。すべての文章の中でのここが中心なんです。

この文章の中ではもう一回言いますと、塩素は出てきて、オゾンがあつて、酸素を一個取っちゃつてこういう普通の酸素。オゾンが酸素の状態になつてこういうふうには塩素と酸素がくつついた状態になつてゐる。のがわからない。またもとにもどればいい。もとにもどるといふふうに考えれば、一つの塩素が、一つの行列が一個の状態です。ですから次から次へと上がつていくから一個が一個といふふうになつてゐる。そうですね。

ところがですね、もう一回見て下さい。これを。オゾンが、酸素分子がこういう状態になつてゐる。浮気な塩素、こつちいらつしやいと言うから今度こう寄つてこちらはガツチャンという状態になつて酸素が安定した状態。その次の三人こつちへ来て下さい。三人来て下さい。

こちらオゾンになります。三人持ったオゾンになります。そうすると、この浮気な塩素、浮気なんてごめんなさいね。こういう状態のときともう一回チョッカイ出したときなんです。私は知らないから向こう行つてらつしやい。こちらがガチャンガチャンのこういうの、こういうことなんです。それからここにゐるのは酸素だけなんです。これが一人のまま向こう行くんで

す。それでもつて関係を結ぶだけです。(参加者から笑い)この状態でオゾンのところへ行つてここでまたいらつしやいと言つて、これが繰り返される。

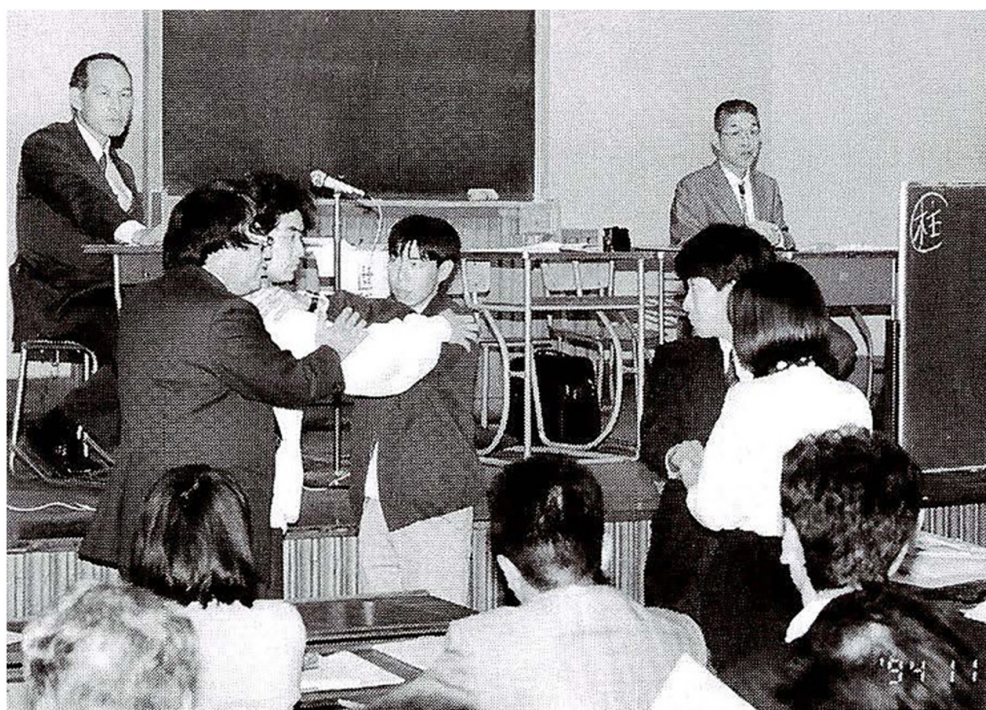
どうもありがとうございます。今度はわかりやすいですね。

つまり、この中のこの状態がオゾンとの三つのこの状態と出會つてまさに酸素原子とこうなる。

理論的に言えば一個の塩素があれば永久にオゾンを壊し続ける。永久にオゾンを壊し続けるサイクル。実際は数万と言われていますが、これはある時間の中で計つてゐる。オゾンを破壊し続けるフロンガスですから、今言つたそういう意味ではね。

これがオゾンが壊れることの、オゾン層が壊れることのメカニズムです。これが一番怖いですね。永久に、基本的に永久にこうやつて回転していく。

そうするとこの「オゾンが壊れる」は大変すぐれた説明文であり素晴らしいいろんな作品ですが、この肝心な文で若干足りない点がある。この文章でどの部分がおかしいのか。足りないのか。結論を示す文章の中でどこが足りないのか。



「その結果」「その結果」に飛躍があるんですね。そこが飛んじやっているんですね。じゃあその結果の部

分に付け足して下さい。

オゾンが壊れる、その結果の後に一文が入ればいいんです。

酸素と結び付いた塩素がまたオゾンを壊し一つになっている。このようにしてオゾンを壊していく。その結果となるんですね。ですから肝心要のこの文がないんですね。

渋谷先生の文集の中に次の文があります。

「説明的文章は文学的リズムのような提唱すべき事実に乏しく執筆時点における社会的状況や自然科学の研究の内容に深くかわってくる。概して教材的寿命が短いという運命を持っている。」

以上となっています。(参加者拍手)

質の高い探究的な学びへの挑戦状

椿原 正和

一 向山実践 学びの三要素

向山実践を深く学ぶには、必須の三要素があります。

その三要素とは、次です。

- ① 授業ビデオ
- ② 授業記録
- ③ 解説

今回の「オゾンがこわれる」の授業は、一冊の書籍として発刊されています。

『オゾンがこわれる』の授業（一九九六年八月、向山洋一、明治図書）です。

その中には、「②授業記録」があります。また、向山氏自身の「③解説」もあります。

さらに、宇佐美寛氏や市毛勝雄氏等の当時日本の国語教育界を代表する方々の解説もあ

ります。そして、今回「①授業ビデオ」が配信されることになりました。全て揃いました。

二 授業記録の違和感

教材文をもとに授業ビデオを視聴しました。聞き取りにくい箇所があり、教材文をもとに授業記録（文字起こし）も読みました。

聞き取りにくい箇所の授業記録に違和感を覚えました。

向山型説明文指導の骨格とも言える問いの部分の指導場面です。問いの段落、問いの一文を確認した後です。

問いかけの一文はどれですか。一文字を選んでこれをノートに書きなさい。

この部分を読み一瞬「？」と感じました。そして、授業ビデオの音量を最大にして聞いたのです。

向山氏は、次のように言っていました。

問いかけの一文はどれですか。一文字

を選んでこれを丸で囲んでください。

問いの一文「か」を赤鉛筆で囲ませる指導がどれほど重要かが分かれれば、説明文の指導は変わります。

「問いの文」という概念は、教師にとって当たり前のことだと思いがちですが、子どもにとっては、抽象度の高い概念なのです。向山氏の文末の「か」に着目させたこの指導は、

説明文指導の革命なのです。

当然、教材によっては、文末に「か」のない問いの文もあります。その時に、

「先生、問いの『か』がありません」という子どもに育つのです。

「よく気がついたね。では、『か』をつけ加えましょう。これをリライトというのはです」と指導することが可能になります。

三 学習指導要領の内容を超えている

多小学校学習指導要領国語（五・六年「読むこと」ア）には次のように書かれています。

文章全体の構成を捉えて要旨を把握すること

「オゾンがこわれる」の授業と対応させると次のようになります。

一 文章全体の構成を捉える

↓ 問いと答えを確定する (⑦と⑪)

二 要旨を把握する

↓ 答えの⑪段落を正確に読み取る

「オゾンがこわれる」の授業が、学習指導要領を超えているのは、「二」の答えの⑪段落を正確に読み取る部分です。

向山氏は、⑪段落 (答え) について次のように述べています。

「その結果」に飛躍があるんですね。

(略―椿原)

「その結果」の前に一文が入ればいいんです。(前掲書、二十二―二十三ページ)

フロンによるオゾンが壊されるシステムと怖さは、次のようになります。

一つの塩素がオゾンにぶつかりオゾンを壊します。そこで終わればよいのですが、塩素は次々とオゾンとぶつかり壊します。これが「永久運動」になってオゾンを壊すのです。このことが、フロンによるオゾン崩壊のこわさなのです。

この「永久運動」というシステムに気づかなければ、教科書をなぞる授業となります。学習指導要領は、教科書に不完全な部分はないというのが前提です。

そうではない、というのが向山氏の授業の前提であり、知的さの根源なのです。教師の教材研究の広さと深さがなければこのような授業は展開できません。

四 質の高い探究的な学びへの挑戦

今回の「オゾンがこわれる」の授業の大きな問題提起は、次の点です。

質の高い探究的な学びを実現するには、情報の「基礎概念」の指導が必要だ。

これから総合的な学習の時間を中心とした質の高い探究的な学びが求められます。

情報を収集する時に内容を深く理解することが必要です。単なるコピーは社会でも通用しません。

宇佐美氏は、今回の「オゾンがこわれる」の授業の問題提起について、次のように述べています。

この教材文の場合、「オゾン、フロンガスが基本単位は分子であり、分子は原子から成る構造なのだ。」という概念こそが未知なのである。(略―椿原)

子どもにこの基礎概念を保障するか否か。それが問題なのである。(略―椿原) 氏 (向山氏) が授業で行なった「フロンガスによるオゾンの破壊」の説明は、明らかに「分子構造」の概念によっていると見えた。

(前掲書、二十八ページ)

今回の「オゾンがこわれる」の授業は、現代の教育課題への大きな挑戦状況なのです。

質の高い探究的な学びを実現するためには、集めた大量の情報を正確に読み取ることが前提です。そのヒントとして「基礎概念」があるのです。



8月特典

No.21 | 2025年8月

向山洋一 教育資料

1994.11.19 「オゾンがこわれる」

研究的模擬授業・第8回日本教育技術学会(広島大会)

特典映像

<https://vimeo.com/1097439549/d2cf337a47>



発行日 2025年8月1日

発行所 向山洋一教育技術研究所

所在地 〒142-0064 東京都品川区旗の台2丁目4番12号



谷和樹の教育新宝島

<https://shintakarajima.jp>



向山洋一公式ウェブサイト

<https://mukoyamayoichi.com>

このPDFは、プリンタの「冊子印刷」を選択すると冊子になります。
他人への譲渡および個人研究以外の目的で使用することを禁じます。