

脳と教育学

著者	武居 渡
雑誌名	講義録・研究者になりたい人のための倫理 - - 先端科学を中心に
ページ	31-40
発行年	2006-12-01
URL	http://hdl.handle.net/2297/5495

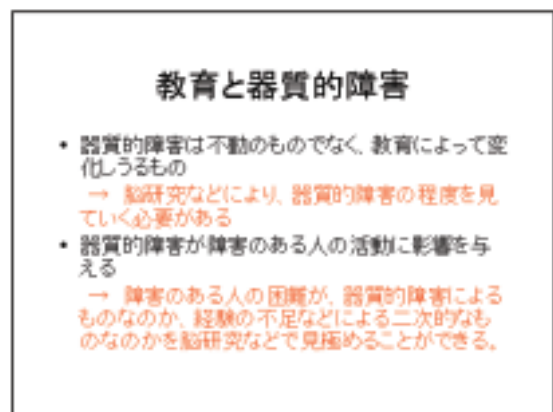
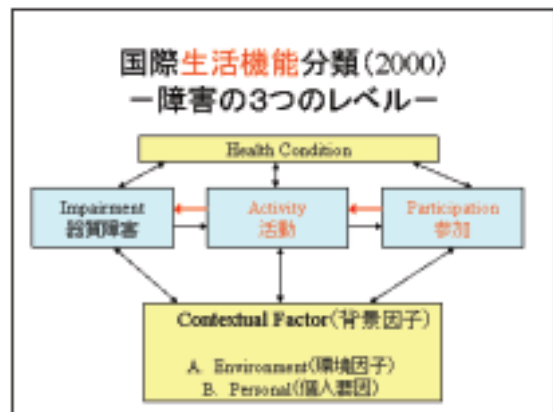
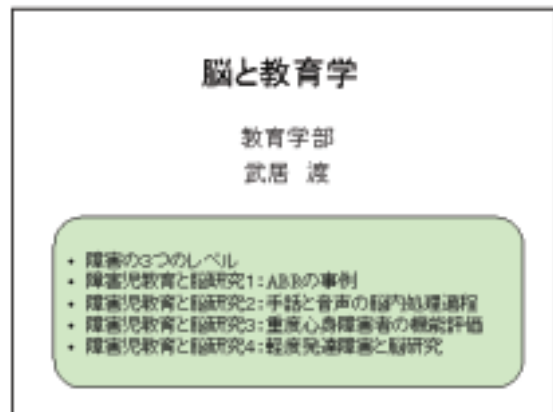
脳と教育学

金沢大学教育学部 武居 渡

1. 脳研究と教育学

まず、我々が日常的に使っている「障害」という語は、医学的な意味の障害から社会の無理解によって結果的に不利を被り、社会が人を「障害者」にしていることもあり、様々なレベルの様々な意味を包含していると考えられる。WHOは、「障害」の概念を「器質的障害」「活動」「参加」という3つのレベルで整理した。「器質的障害」とは、医学的な意味での損傷である。「活動制限」とは器質的障害によって引き起こされる様々な生活上の不自由を引き起こし、これを改善することにより様々な「活動」が可能になっていく。「参加制約」とは、社会の無理解により引き起こされる差別や偏見から生じる不自由を言い、社会が変わることにより、すべての人の社会「参加」が可能になる。例えば、耳の中の蝸牛にある有毛細胞の機能不全という「器質的障害」があると、音声言語の獲得に困難が生じ、これが活動制限となり、就職が不利になったり、友人ができにくかったりする「参加制約」が生じると考える。もし、社会全員が手話ができればよくなったなら、この人はコミュニケーションの障害になることはなくなるので、社会参加が可能になる。その意味で、社会が手話を覚えるように変わることにより、聴覚に障害のある人の障害が軽減することになる。

「参加」が可能になることにより、音声言語の学習に意欲的になり、「活動」レベルが向上することもあるかもしれない。このモデルは、「器質的障害」から「活動」そして「参加」という一方向だけでなく、上記の例のように逆の影響もまた仮定している。



そう考えると、障害のある人の活動に様々な制限が生じているとき、それが器質障害によるものなのかあるいは、経験の不足などによる二次的なものなのかを見極めていく必要がある。そのためには、その人の器質障害の程度をしっかりと見極め、二次的に生じている活動の制限に対し教育的な介入を行うことが必要であり、その教育的介入が、状況によっては器質障害を軽減することも考えられるのである。

脳研究と障害児教育は一見無関係のように思えるが、脳研究の進展により障害のある人の器質障害の程度を見極めることができるようになり、適切な教育が可能になっていくと考えられる。ここではいくつか例を挙げながら説明していきたい。

第一に、脳研究が、障害児教育に大きく貢献した例として、ABRがある。ABRとは、音刺激によって蝸牛神経や脳幹から誘発された脳波を頭皮上から記録する検査法である。この聴力検査は、生まれたばかりの乳児や聞こえているかどうかの意思表示ができない重度の障害のある人に対して、聴力がどのくらいあるのかを検査するのに使われている。これにより、行動上、聞こえているかどうかわからない乳児や重度の障害のある人に対して、音刺激が有効なのかどうか、またどのくらいの音刺激が聞こえているのかを指導者が理解し、適切な音環境や言語環境を整備するのに役立っている。また、このABRは、新生児に聴覚障害があるかどうかを検査するスクリーニングの一つとして用いられ、聴覚障害の早期発見、早期療育に大きな役割を果たすことが期待されている。ただし、このような医療技術の発達が本当に力を発揮するためには、障害が発見されたあとの保護者支援や療育体制の整備が不可欠であるのは言うまでもない。

第二に、手話言語と音声言語の脳内処理を比較することにより、手話や音声といったモダリティを超えた言語獲得の処理過程を明らかにすることができる。

人間は、空気の振動である音声が入るとそれが鼓膜を振動させ、それが蝸牛の中の有毛細胞によって電気信号に変換され、それが側頭にある聴覚野に伝えられ、音を知覚する。

障害児教育と脳研究1: ABR

ABRとは・・・
他覚的聴力検査の一つであり、音刺激によって蝸牛神経や脳幹から誘発された脳波を頭皮上から記録する検査法である。

他覚的聴力検査

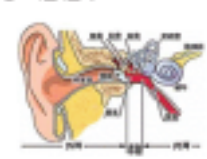
ABRが障害児教育にとって何の役に立つか

- ・ 聴覚障害早期発見早期療育及びスクリーニングに使える。
→ AABRの普及と問題点
- ・ 重度心身障害者の感覚機能評価に使える。
→ 呼びかけても反応がないのは聞こえていないのか、聞こえているが能動的に反応していないのか。

障害児教育と脳研究2 — 手話と音声の脳内処理 —

聴覚の仕組み

- ・ 外耳
耳介 外耳道
- ・ 中耳
鼓膜 耳小骨
鼓室 耳管
- ・ 内耳
蝸牛 三半規管 前庭



さらに、言語音であれば、聴覚野のすぐ隣にある左半球のウェルニッケ野に伝わり、言語音が意味に翻訳されることになる。そのため、言語をつかさどっている左半球に何らかの損傷を受けると、言語に障害が出て、失語症になる。

では、手話使用者に失語が起こるとしたらどちらの半球に損傷を受けたときであろうか。第一の仮説として、手話は視覚言語であり、その受容には空間認知の力が必要になる。空間認知は右半球の役割であるから、右半球の損傷によって失語が起きるといえるものである。第二の仮説は、手話も言語であるのだから音声言語と同様手話言語も左半球で処理されていると考えられるため、左半球損傷で失語が起こるといえるものである。

この疑問の答えは以下の通りである。脳損傷を負って手話失語が生じた患者はすべて、左半球に損傷を受けていたのである。右半球損傷者には、手話失語は全く生じなかった。これは、手話の理解において感覚のような処理の末梢レベルでは手話と音声では異なるモダリティを用いているが、言語処理という高次のレベルでは両者は極めて類似性が高く、同じように処理されていることが明らかになった。これは、脳のイメージング研究からも裏付けられている。聴覚に障害のある人々の言語である手話に関する脳研究から、言語処理過程の一面が明らかになったと言えよう。

第三に、脳研究が障害児教育に貢献した例として、重度心身障害者の機能評価が脳研究によって可能になったことが挙げられる。重度心身障害者とは、重度の脳障害のため環境からの行動的反応が微弱である人のことを言い、指導にあたる教員も何をしたらよいか戸惑うことも少なくなかった。特に声かけをしても、その声がちゃんと聞こえているのか、聴覚障害があっても聞こえていないのか、あるいは聞こえているのだけれどそれを処理することが困難であるため反応がないのかを、行動だけから判断することが難しかった。このような重度の障害を持つ子どもたちの機能評価をする上で、脳波や心拍などの生理的指標を用いた研究が果たす役割は大きい。例えば、聴力測定ではABRなどが使われる。それ以外にも、fMRIのようなイメージング、脳波などを用いることにより、

手話を第一言語にしている人が失語症になったら？

仮説1
手話は視覚言語だから右脳の損傷によって失語になる

仮説2
手話も言語であるから左半球で処理されるため、左半球の損傷により失語になる

手は脳について何を語るか

手話の理解・表出と視覚的空間認知能力
(絵画模写など)

↓

- 処理の末梢レベルでは両者は共通の脳内処理を行う(視覚野)
- 高次レベルでは異なる領域を使用している

手話の理解・表出と音声言語の理解・表出

- 末梢レベルでは異なる(視覚野と聴覚野)
- 高次レベルではきわめて類似性が高い

生理的指標を用いた脳機能測定

- ABR
- 脳波
- PETやfMRI
- NIRS(近赤外線分光鏡)

言語や行動で反応することが困難な子どもたちに対し、生理的指標を用いて脳機能を測定評価し、指導に生かす

言語や行動で反応することが困難な子どもたちに対し、生理的な指標を用いてその子どもが持っている脳機能や感覚機能を評価し、残っている機能を使いながら指導プログラムを考えていくことができる。例えば、脳血流の中の酸化ヘモグロビンと脱酸化ヘモグロビンの増減から脳の活性を見るNIRSという機械によって、環境音や言語音をどのように近くしているのかがわかる。保育者が重度の脳障害を持った子どもを呼名したときと拍手したときで、脳の反応に違いが見られた場合、その子どもは言語音と環境音を区別していることがわかる。また、呼名時に、言語理解に関わっていると考えられるウェルニッケ領域に活性が見られた場合、呼名を言語音として知覚していることがわかる。このように、行動的な反応が微弱であっても、このような生理的指標を用いることにより、脳研究で明らかになったことを重度の障害のある子どもの指導に生かすことができる。

最後に、脳研究の進展が障害児教育に貢献できることとして以下の3点を挙げたい。まず第一に、脳研究の進展により今まで原因がわからなかった様々な障害の原因が明らかになることで、その指導法の確立が可能になる。第二に、脳研究の進展によって、重度の障害のある子どもの機能評価の例で見たように、乳児や重度の障害のある子どもの行動でみることのできない身体機能や脳機能について、評価できるようになるかもしれない。第三に、障害がありながら、普通では考えられないような発達を遂げたり、医師から絶対にできないと言われていたことができたようになった障害のある子どもがいたりする。その意味で、人間の脳の可塑性や神秘性をもまた確認できる。脳研究が障害児教育に果たす役割は小さくないのである。

**重症心身障害者の
機能評価**

重度の脳障害のため、環境からの行動的な反応が
ごくわずかである

例) 呼びかけでも反応しない

↓

?? 音が聞こえないのか、
?? あるいは聞こえているが、そこから情報
を取れないのか、
?? あるいは情報は取れているが、体が動かないた
め反応できないだけなのか

例えば・・・

NIRSを使った研究で・・・

保育者が呼名したときと拍手をしたとき

↓

1) 両者に違いがあった場合
→ 言語音と環境音を区別している

2) 呼名時にウェルニッケの活性が見られた場合
→ 呼名を言語として認識している

最後に

- 障害に関わる脳研究の進展
 - 原因不明とされてきた障害の原因が
わかると、指導法が確立できる。
 - 行動でみることのできない機能を評
価できる
 - 脳の可塑性、人間の柔軟性と神秘性
を確認できる

2. 教育学における脳研究と倫理

(1) はじめに

ここでは、障害児教育に関わる具体的な研究事例を取り上げながら、倫理的な観点から検討してみたい。1970年代に学会誌に載った研究論文をまず紹介する。ただし、論文の批判ではなく、今から40年ほど前に書かれた論文を題材にして、障害のある子どもの教育に関する研究をするにあたって、倫理的にどんなことに留意したらよいかについて考えることを目的としたい。

(2) 論文1「オペラント条件づけ法による精神遅滞児の言語学習」の概要

行動修正の一技法である行動療法の中のオペラント条件づけを用いて、重度の言語発達遅滞を伴う知的障害児に言語行動を形成しようとした論文である。以下、この研究について、説明したい。

対象となったのは、昭和〇年10月30日に生まれた男児であり、3歳4ヶ月時にことばが出ないことを主訴として相談があった。家族構成は、右図のように、中卒で工員の28歳の父親と中卒の専業主婦である母親、生後1ヶ月の妹と対象児の4人である。なお、ここでは誕生年を〇年としたが、対象児の生年月日まで論文中には書かれてあった。

対象児は、8ヶ月までは祖母と同居し、祖母にちやほやされていた。また、家庭では対象児がテレビを見られるよう、いつもテレビをつけていたという。母子分離は比較的スムーズであったが、視線のあうことが少なく、常に動き回っており、おもちゃなどでの遊び方も、通常の子どもとは大きく異なっており、おもちゃ等を並べてそれを眺めて楽しんでいた。

このような対象児に対して、椅子に座り落ちていて課題に取り組む態度を形成することを標的行動として指導を開始した。椅子に座

オペラント条件づけ法による精神遅滞児の言語学習(I)

目的
重度な言語発達遅滞を伴う精神発達遅滞児に対し、オペラント条件づけによって言語を獲得させる

↓

本研究では、オペラント条件づけと模倣学習により、簡単な模倣語を形成させた事例について検討する。

方法
オペラント条件づけ+模倣学習

対象児

H児 男児 昭和〇年10月30日生まれ
初診 昭和〇年2月27日 満3歳4ヶ月
主訴 言葉が話せない 補聴器装用希望
家族構成 父28歳 工員 中卒
母27歳 中卒
妹 1ヶ月

家庭環境と行動特徴

家庭環境
8ヶ月までは祖母と一緒に。ちやほやされた。家庭ではテレビを対象児に見えるようにつけておいた。

行動特徴
母子分離はスムーズ。アイコンタクトが少ない。多動で落ち着きがなく、遊具を次々変える。おもちゃ等を横一列に並べて遊ぶ。

るという標的行動が出現したら、教師であるプリッツチョコレートがもらえた。席を立ったら、指導者が対象児を両足ではさみ、対象児が逃げようとした場合は「だめ！」と強く言い、手のひらをぴしゃりと叩いた。

対象児に課した課題は、入れ子になっている箱を入れていくというもので、指導者がまず見本を見せ、それを模倣させることで課題の遂行を促した。課題が達成できた場合は、直ちに強化子を与え、課題の難易度を上げていった。対象児は課題を理解し、指導者の見本がなくても課題を行うことができるようになった。

次の課題として、動作性の模倣を対象児に行わせた。指導者は対象児が逃げ出さないよう足で包み込み、向かい合って座らせる。その後、対象児と目があったら「あたま」と言い、指導者が自分の頭の上に手をのせる。それを対象児が模倣したら、直ちに強化子を与え、模倣しなかったら指導者が対象児の手を持ち、対象児の頭の上に対象児の手をのせ、直ちに強化子を与える。逃げ出そうとした場合は、「だめ」と強く言って押さえる。

このような指導を行った結果、2回目のセッションから、指導者の模倣ができるようになった。ただし、指導者が行動を行う前に、対象児が行動を開始することがあり、これについては、強化子を与えず、無視した。その結果、模倣行動が安定して出現するようになった。

3番目の課題として言語音の発声行動の模倣を考えた。標的行動を「パ」という指導者の発生の模倣とした。対象児の前に強化子をかざし、指導者がまず「パ」と言い、強化子を対象児に与えた。2回目からは、指導者が「パ」と言った後、対象児の唇を指で押さえ、

治療手続き及び結果

1. 動作課題
 目的:治療者の指示に従い、落ち着いて課題に取り組む態度を形成する。
 強化子:プリッツ・チョコレート
 箱はめ:あいうえおキューブを使用。机の上に置き、まずその前に座らせる訓練から始める。椅子に座ると強化子がもらえる。ただ、強化子を得るとすぐに席を立つため、治療者は対象者を治療者の両足に挟んで逃げられないようにして課題を始めた。逃げようとしたときには、「だめ！」と強く言い、手のひらをぴしゃりを叩くようにした。

課題

次の手順で課題を与えた。
 1)治療者が箱の中に一番小さな箱を入れてみせる。
 2)治療者が対象児に箱を渡す。
 3)対象児が治療者のまねをして正しく箱を入れたら直ちに強化子を与える。
 4)箱の大きさを順次大きく入れにくくする。

対象児は直ちに課題の意味を理解し、治療者が課題をやってみせなくても、やるようになった。

2. 動作性模倣

目的:治療者の動作を模倣することにより後に続く言語学習に必要な習慣を身につけさせる。
 手続き:
 1)治療者と対象児は向かい合って座り、逃げ出さないよう治療者は両膝で対象児をつつみ込むよう座る。
 2)対象児の名前を呼び強化子を与える。対象児と目があったら直ちに「あたま」と言い自分の頭の上に手をのせるようにする。模倣したら強化子、模倣しなければ治療者が対象児の手を持ち頭にのせた後強化子を与える。逃げ出そうとした場合、「だめ！」と強く言って押さえる。

結果

学習に伴い、治療者が手を頭にのせる前に対象児が手を頭にのせることが増えてきた。これについては、強化子を与えず無視した。最終的に模倣率は90%以上に安定した。

セッション	模倣率 (%)
1	30
2	80
3	70
4	80
5	90

急に開くという援助を行い、「パ」という発声の模倣を対象児に行わせた。その結果、10回の試行のうち、7回目で「パ」という模倣を行うことができるようになった。8回目からは、「パパ」と2回言えた場合のみ強化子を与えた。「パパパ」と3回言った場合は強化子を与えなかった。その結果、2音節のことばを安定して言えるようになり、「ブーブー」や「ママ」という言語模倣もできるようになった。

このような指導を行ったことをふまえて、以下のように考察を行った。第一に、言語学習を行ううえで、対象児の行動を指導者の統制下におくことが重要である。その上で強化子が有効であり、強化子なしでは、1分と対象児は椅子に座っていることはできなかったであろう。第二に、この指導によっても、言語の意味的側面はほとんど獲得できなかった。

この研究を倫理的な観点から考えると、何が問題なのであろうか。4つの点についてここでは指摘したい。第一に、研究の本質に関係がない対象児の生年月日や両親の学歴、初心の月日などが記されていることが挙げられる。これらの情報がなくとも本論文の主旨は十分伝わる上、これらの情報はプライバシーの侵害にあたり、本人特定の材料になってしまう。第二に、指導の内容についてである。叩いたり、押さえつけたりするなど子どもの人権を侵害するような内容があり、これらは人間としての尊厳を傷つけることにつながり、指導者のあるべき姿ではないと考えられる。第三に、模倣をしたり、「パ」といったりすることが、本人が今後生きていく上で本当に重要であったのか。という指導目標の設定の仕方に対する疑問がある。音声言語という手段にこだわることなく、自分の欲求を他者に

3-1. 言語学習(発声模倣)

目的:対象児に治療者の発声を模倣させ、模倣語の形成に結びつける。

課題:「パ」

手続き:治療者の口元に強化子をかざし、対象児が見たら「パ」と言って強化子を与える。2回目以降の試行では、「パ」といった後、対象児の唇を指で押さえてから急に開くという介助を行った。

結果

- 10回の試行のうち、7回目で「パ」を模倣することができた。
- 8回目以降、「パ」の後、再度「パ」と言った場合のみ強化し、結果として9回目の試行で「パパ」と言えるようになった。「パパパ」と3回言った場合は強化子を与えなかった。
- 10回目で「ブーブー」「ママ」も導入したところ、はっきり2音節で言えるようになった。

この後、単語、日常生活習慣の言葉も同じ手続きで指導するが、省略する。

考察

- 言語学習において、対象児の行動を治療者の統制下におくことは、学習を容易にするために必要なことである。強化子が有効であり、強化子がなければ1分と椅子に座っていられなかったであろう。
- 本症例では、言語の意味的側面になると、ほとんどその機能を獲得していなかった。
- 言語の学習を通して、対人関係が著しく変化した。特に、「パパ」「ママ」が出るようになると、母親は対象児への言語的な働きかけが増えた。

さて、この研究では何が問題だったのでしょうか。

- 対象児の生年月日、両親の年齢、初診の月日などの情報が記載。
→研究の本論に関係ないうえ、個人の特定につながる
- 指導の中で、叩く、押さえつけるなど著しく子どもの人権を侵害するような内容がある。
→人間としての尊厳の侵害
- 指導の内容について、このような指導は本人が本当に必要としていたのか疑問。もっと自分の欲求を他者に伝えられるようにすることを望んでいたのではないか。
- 強化子に食べ物を使っている。くすぐりやほめるなど、人との関わりの中で生じる強化子を使えなかったのか。

伝えられる行動を形成することの方が本人にとっては重要だったのではないだろうか。最後に、強化子としてプリッツを使っていることに疑問が残る。対象になっている子どもは人間である。くすぐりやほめるなど社会的な事柄を強化子に使っていくことはできなかったのだろうか。

(3) 論文2「知的障害児のA指導法の有効性に関する検討」の概要

知的障害児のコミュニケーション力向上をねらった指導法としてA指導法がある。これが重度の知的障害児にとっても有効であるかどうかを検討することが本研究の目的である。

IQ 25 から 50 までの知的障害児 16 名を対象として、MA マッチングを行ったうえで A、B の 2 群に分けた。A、B 群を自由に遊ばせ、その中で自分から言語的な働きかけを行った回数を算出し、それをベースラインとした。その後、A 群の子どもたちには、A 指導法を用いた指導を 8 回行い、B 群には特に指導することなく 8 回のセッションを自由に遊ばせた。8 回のセッション終了後、自由に遊ばせ、その中で言語的な働きかけを行った回数を算出し、その回数の群間比較を行った。

その結果、ベースラインでは群間で言語的な働きかけの量的な差はなかったが、指導後では A 群の子どもの方が有意に言語的な働きかけが多く見られた。以上のことから、A 指導法は、重度知的障害児のコミュニケーション指導に有効であることが示された。

さて、倫理的な観点から見て、この研究の何が問題だったのであろうか。最も大きな問題として、研究デザインの作り方が挙げられ

知的障害児のA指導法の有効性に関する検討

- 知的障害児のコミュニケーション力を育てる方法として、A指導法がある。

↓

A指導法が重度の知的障害のある子どもにとっても有効であるのかどうかについて検証する。

方法

対象

- IQ25から50までの中度・重度の知的障害を持つ子ども16名。生活年齢は6歳から12歳まで。
- 16名の子どもをA・Bの2群に分ける。なお、群に分ける際にはMAマッチングを行った。

手続き

- まず、A群・B群を自由に遊ばせ、その中で自分から言語的な働きかけを行った回数を個人別に算出し、ベースラインを取った。
- A群には、A指導法を用いて8回の指導を行った。B群には、特に指導することなく、8回のセッション中は自由に遊ばせた。
- 8回の指導が終了した後、A・B群を自由に遊ばせ、その中で自分から言語的な働きかけを行った回数を個人別に算出し、群間比較を行った。

結果

- ベースラインでは、A・B群間で自発的な言語的働きかけに量的な差はなかった。
- A指導法による8回の指導の中で、A群8人すべてにおいて、言語的な発話の回数が増加した。
- 指導後の自由遊び場面では、A群の子どものほうが有意に自発的な発話が多かった。

A指導法は、知的障害のある子どものコミュニケーションを促進する上で有効であった

よう。このデザインでは、B群の子どもに対しては、何の教育的介入も得られない。実験群と統制群で比較を行う場合、統制群には何の利益もなくなってしまう。そのようなことがないよう、B群にも時期をずらして指導を行うなどの工夫が必要であろう。

これ以外にも、ヒトを対象とした研究を行う際には、考えるべき倫理的問題がある。研究に参加する際、その研究の内容や意義、リスクを理解し、その上で同意書にサインしてから研究に参加していただくべきであろう。その中で研究者は、研究協力者に対して研究内容やリスク、侵襲の有無などわかりやすい説明が求められる。ただ、研究協力者が乳児や障害のある人であった場合、誰がどのように判断するかについては明確な指針が出ているわけではない。研究者の強い倫理観が求められるところである。

また研究協力者は、実験参加をいつでもやめる権利がある。実験によって得られたデータを回収できる権利もある。しかし、実験中に研究協力者が実験協力を拒否することができるのか。また、すでに雑誌等に出版された研究のデータを回収することが事実上不可能な場合はどうするのか。

さらに、プライバシー保護の問題がある。個人を特定できないデータにして雑誌等に投稿していくのは当然であるが、ヒトを対象とした研究の場合、ある程度個人についての情報がないと研究やデータの解釈ができない場合がある。どこまでの情報を公開していくのかについても研究者の高い倫理観が求められる。

それ以外にも、障害のある方に研究協力をいただく場合は、研究協力いただく方に、何らかの利益がなくてはならないと考えられる。それは、すぐに役立つ結果を返すという狭い意味ではなく、まわりまわっていつか障害のある方の生活や教育に貢献するような結果を出していくという意味である。研究者の一人として、私もまた自分の障害観を常に問い続けて生きたいと思う。

**この研究では
何が問題だったのでしょうか**

- B群の子どもに対しては、何の教育的介入も行われない。

↓

協力した対象児や保護者が何も得られない

※実験群と統制群で比較を行う場合、統制群には何の利益もなくなる。

その他考えるべき倫理的問題

- **インフォームドコンセント**
研究に同意することが必要
自分で判断できない場合、誰が判断するのか。
- **実験の参加の自由**
実験中に拒否できるのか
- **データは誰のものか**
いつでもデータを回収できる
すでに出張されてしまったものは？
- **プライバシー**
個人を特定できないデータにする必要があるが、ある程度個人の情報がないとデータを解釈できない。
- **障害があるよりないほうがいいのか**
- **研究に協力することで得られるものはあるのか。**