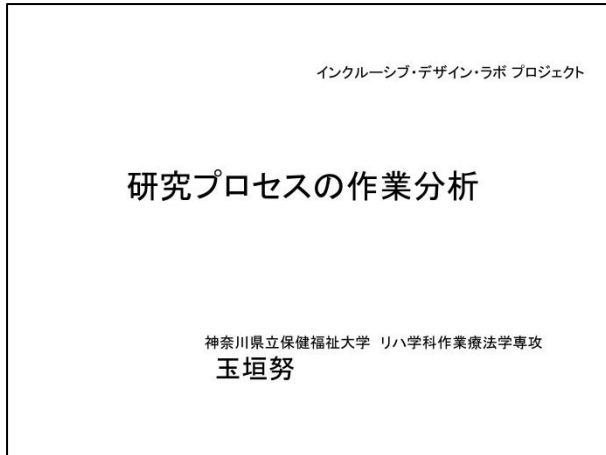


「研究プロセスの作業分析」

玉垣 努（神奈川県立保健福祉大学保健福祉学部リハビリテーション学科 作業療法学）



1. はじめに

私は特に頸髄損傷、四肢まひの方へのアプローチをリハビリテーション工学や動作分析をメインにずっとやってきました。熊谷先生からご相談いただいたときに、そういう経験を含めてどういう支援ができるか、前向きな分析ができたかと思っていました。そのためには理系の学校教育の中でどういったことをしているのかよく分からなかったため、実験自体を見ることと、ビデオから分析できるツールがあったので、そういったものを使ってまずはどういった機能が必要なのか、夏ごろから分析しています。

目的は、運動障害のある人のためにどうするかということで、理工系の実験室の作業に必要な技能(身体機能)を明らかにすることです (Slide 1)。非常に限定されてしまうのですが、では医学系はどうするかというと、実は私も作業療法という医学系にいます。そこも本当はやらなければいけないと思っています。今回は、理工系学問分野の実験室において実施する作業について分析を行い、必要とされる技能を見てみようと思います。もちろん身体障害もしくは運動障害の中に、脳卒中など高次脳障害の要素もたくさんあるのですが、今回はその部分は除きます。

目的: 運動障害のある人
理工系学問分野の実験室の作業に必要な技能(身体機能)を明らかにする

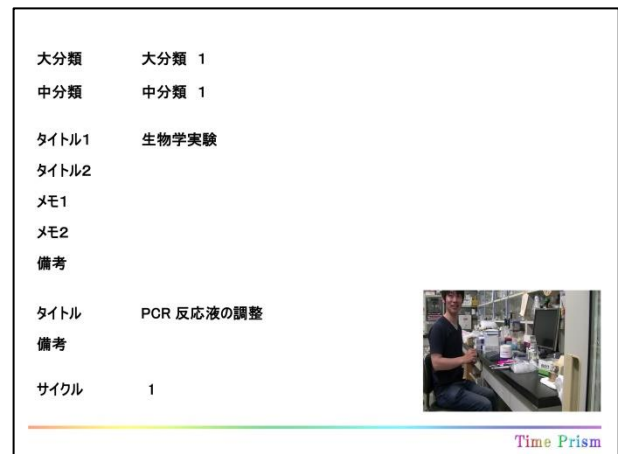
理工系学問分野の実験室において実施する作業について、作業分析を行い、必要とされる技能を特定する。東京大学先端科学技術研究センターの各分野の研究室において、研究者が実験を行う様子を分析する。

* 今回、高次脳機能や認知機能は除外する

Slide 1

2. 作業分析事例

作業分析のツールは、どちらかというと企業の工場の作業分析をするようなものを用いました。各動作項目に対して時間がどのくらいかかるかということで、企業としては効率化を目指すためのソフトなのですが、このソフトがもしかすると使えるのではないかと考えました。大分類、中分類などいろいろなタイトルを付けていくのですが、今回は生物学実験の中でも PCR 反応液の調整という具体的な実験の場面を取り上げます (Slide 2)。

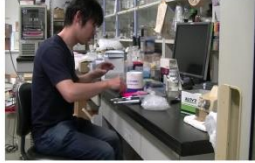
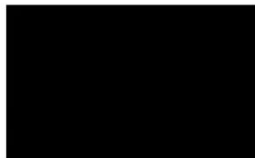


Slide 2

例えば PCR チューブという小さなチューブをセットするには時間がどのくらいかかるかを調べていきます (Slide 3)。「分析仕訳」に「非対称粗大両手」とあるのですが、どうしたら動作項目を抽出できるか非常に悩みました。「組合せ」というのは大きな活動のことで、「作業分類」は実際の運動で、「分析仕訳」は言葉で表すのは難しいのですが、どんな動作

をするかを表す言葉というふうに分類しています。非対称の細かい動作で、つかんだりリーチをしたりという動作があり、両手を一緒に使い、手を伸ばす作業を必要とします。目と手の協調性も必要になってきます。

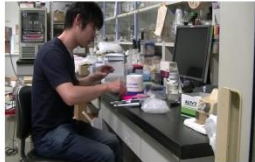

名称	PCRチューブのセット	
NO.	2	
計測時間	8.5	Sec
編集時間	8.5	Sec
分析仕訳	非対称粗大両手	
作業分類	手を伸ばしながら押さえる	
組合せ	手作業	
メモ	両手作業で両手指機能、目と手の協調	

Slide 3

今日は代表的な三つの作業分析を出しますが、次はマイクロピペッターとって、ピペットでも特にマイクロですから、小さな物を抽出するようなピペッターを操作している場面です (Slide 4)。小さい目盛りを合わせる動作で、非常に細かいし、目も非常に使うことが求められます。続いて、マイクロピペットの操作です。やはり非常に細かくて、非対称で巧緻な動作が必要です。しかも両手動作が要求されます。先生は上手にやりますが、これを学生がするとどうなるかまでは今のところ分析していません。

名称	PCRチューブのセット	
NO.	2	
計測時間	8.5	Sec
編集時間	8.5	Sec
分析仕訳	非対称粗大両手	
作業分類	手を伸ばしながら押さえる	
組合せ	手作業	
メモ	両手作業で両手指機能、目と手の協調	

Slide 4

今のような形で一連の工程を 21 個に分けて、それぞれを分析したデータが Slide 5 です。どういう動作が必要か、具体的にどんな動作か、大きく分けて手

作業なのか、歩くのかといったことが分析できています。時間も秒でカウントされています。


大分類:大分類 1 中分類:中分類 1 小分類:生物学実験 情報登録PCR 反応液の調整 サイクル#1							
NO.	名称	計測時間	編集時間	分析仕訳	作業分類	組合せ	メモ
1	PCRチューブ出す	16.3	16.3	非対称粗大両手	伸ばす	手作業	
2	PCRチューブのセット	8.5	8.5	非対称粗大両手	手を伸ばしながら押さえる	手作業	
3	マイクロピペッターの調整	13.4	13.4	非対称粗大両手	操作する	手作業	
4	PCRチューブへの記入	7.7	7.7	非対称巧緻両手	書字	手作業	
5	マイクロピペッターの操作1	22	22	非対称巧緻両手	操作する	手作業	
6	マイクロピペッターの操作2	25.3	25.3	非対称巧緻両手	操作する	手作業	
7	マイクロピペッターの調整	2.8	2.8	非対称巧緻両手	回す	手作業	
8	マイクロピペッターの操作3	14.7	14.7	非対称巧緻両手	操作する	手作業	
9	マイクロピペッターの調整	6.5	6.5	非対称巧緻両手	回す	手作業	
10	マイクロピペッターの操作4	23.1	23.1	非対称巧緻両手	操作する	手作業	
11	マイクロピペッターの操作5	15.2	15.2	非対称巧緻両手	操作する	手作業	
12	マイクロピペッターの操作6	14.6	14.6	非対称巧緻両手	回す	手作業	
13	マイクロピペッターの調整	3.4	3.4	非対称巧緻両手	回す	手作業	
14	マイクロピペッターの調整	14.4	14.4	非対称巧緻両手	回す	手作業	
15	瓶へのリーチ	6.3	6.3	非対称粗大両手	伸ばす	手作業	
16	マイクロピペッターの操作7	21.6	21.6	非対称巧緻両手	操作する	手作業	
17	瓶のふた締め	7.3	7.3	非対称粗大両手	回す	手作業	
18	マイクロピペッターの調整	8.2	8.2	非対称巧緻両手	回す	手作業	
19	マイクロピペッターの操作8	20.4	20.4	非対称巧緻両手	操作する	手作業	
20	片付け	10.4	10.4	非対称粗大両手	手を伸ばしながら押さえる	手作業	
21	冷凍庫への片付け	19.8	19.8	非対称粗大両手	押さえる	歩行	
合計		282.1	282.1 (SEC)				

Slide 5

3. 分析結果

全体を抽出すると、組み合わせでは「手作業」「送り」「歩行」「手持ち」といろいろありますが、この実験では9割強が手作業です (Slide 6)。上肢機能障害、手指の障害がある人にとっては、何らかの支援が必要になります。若干の移動が含まれるので配慮は必要ですが、どちらかという移動よりは手作業の方に配慮が必要な実験です。

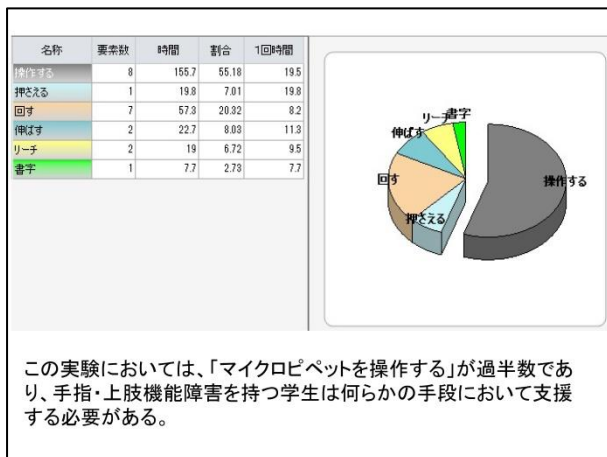
名称	要素数	時間	割合	1回時間
手作業	20	262.9	92.99	13.1
送り	0	0	0	0
歩行	1	19.8	7.01	19.8
手持ち	0	0	0	0



この実験においては、手作業が9割強となるため、上肢機能障害を持つ学生は何らかの手段において支援する必要があります。なお、若干の移動が含まれるので、配慮は必要である。

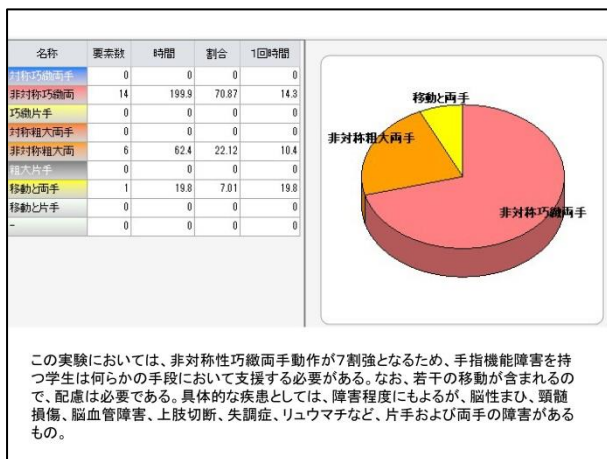
Slide 6

作業分類をすると、「操作する」「押さえる」「回す」「伸ばす」「リーチ」「書字」とありますが、マイクロピペッターを「操作する」時間が半分以上を占めています (Slide 7)。マイクロピペッターは指で持つだけでなく、その中で分離的に親指を動かすという割と細かい運動をするので、上肢機能障害を持つ学生は何らかの手段で支援が必要です。



Slide 7

なおかつ非対称性の巧緻の両手動作がこの実験では7割強となるため、手指に機能障害を持つ学生には何らかの手段において支援する必要があります (Slide 8)。なお、若干の移動が含まれるので配慮が必要です。具体的な疾患としては、代表的なものに脳性まひ、頸髄損傷、脳血管障害、上肢の切断、失調症、リュウマチがあり、片手および両手の機能障害のある方はこの部分で支援が必要になると予測されます。



Slide 8

4. まとめ

以上のように、実験においてどのような作業が要求され、どのような身体機能が必要かを分析することが求められます (Slide 9)。これは現状の実験要素を分析しているだけですが、それに対して個別性が強く出てくると思います。支援の対応に関しては未検討です。どの部署がどういう形で対応するかは、私のところではまだ検討していません。

以上のように実験において、どのような作業が要求され、対応するどのような身体機能が必要かを分析する必要があります。

支援の対応に関してはまだ未検討であるが、具体的には両手動作のできない方には、保持具や手指の自助具などを用いることや、2人もしくはグループで実施する場合は、手順を指示する係などの対応が必要と考えられる。

まだ分析が少ないため、一事例を紹介した。今後、必要な実験の作業分析を実施していく予定である。

Slide 9

具体的には両手動作のできない方には、保持具や手指の自助具などを用いる可能性があります。実際、授業に入ってみて場面を見てみましたが、基本的には2人1組で行っています。見てみると、先生がやっているのと違い、非常に効率が悪いです。ノートを見ながら実験していくわけです。そういった場面を見て、いわゆる指示役と実行役に分かれるのももちろん現実的な対応ではないかと思えます。見てみると、ノートを見ながら実験して、片方も見ながら実験するということもあり、全然かみ合わずに進まないということもありました。そういうところで、できる範囲は障害を持った方も実験に参加していくことも必要ではないかと思えます。

実際に行って先生にやらしてもらったりやり方と、実際の授業に入っていくリアルなところを分析するやり方があります。また、今は割と、大学のホームページで、実験の様子をビデオで撮って手続きなどが書いてあるものがあって、それを分析すると合理的で効率がよいとは思っているのですが、背景にある雑事（移動や片付け、滅菌など）がネグレクトされてしまいます。そういうところで、どの部分を使えば現状の分析になるのかは悩んでいるところで、またご相談しながら進めていければと思っています。

課題としては、ここが一番重要だと思いますが、支援の対応をどうしていくかということです。いろいろな自助具がありますが、手に関しては非常に難しいといわれています。特に巧緻動作については非常に難しいです。そういう意味で、多様な疾患に

う対応するか。作業療法自体は東大にはありませんが、リハ工学や作業療法士がこうした分野に参画できると面白いと思っています。