

第6回

実験室研究

関谷 翔 SEKIYA, Sho
sho.sekiya+toho@gmail.com

第6回 実験室研究

今回の問い合わせ

- 昔の実験室はどんな感じ？
- 実験室では何が起こっているのだろうか？
- 研究が論文になるときには、何が起こっているのだろうか？

第6回 実験室研究

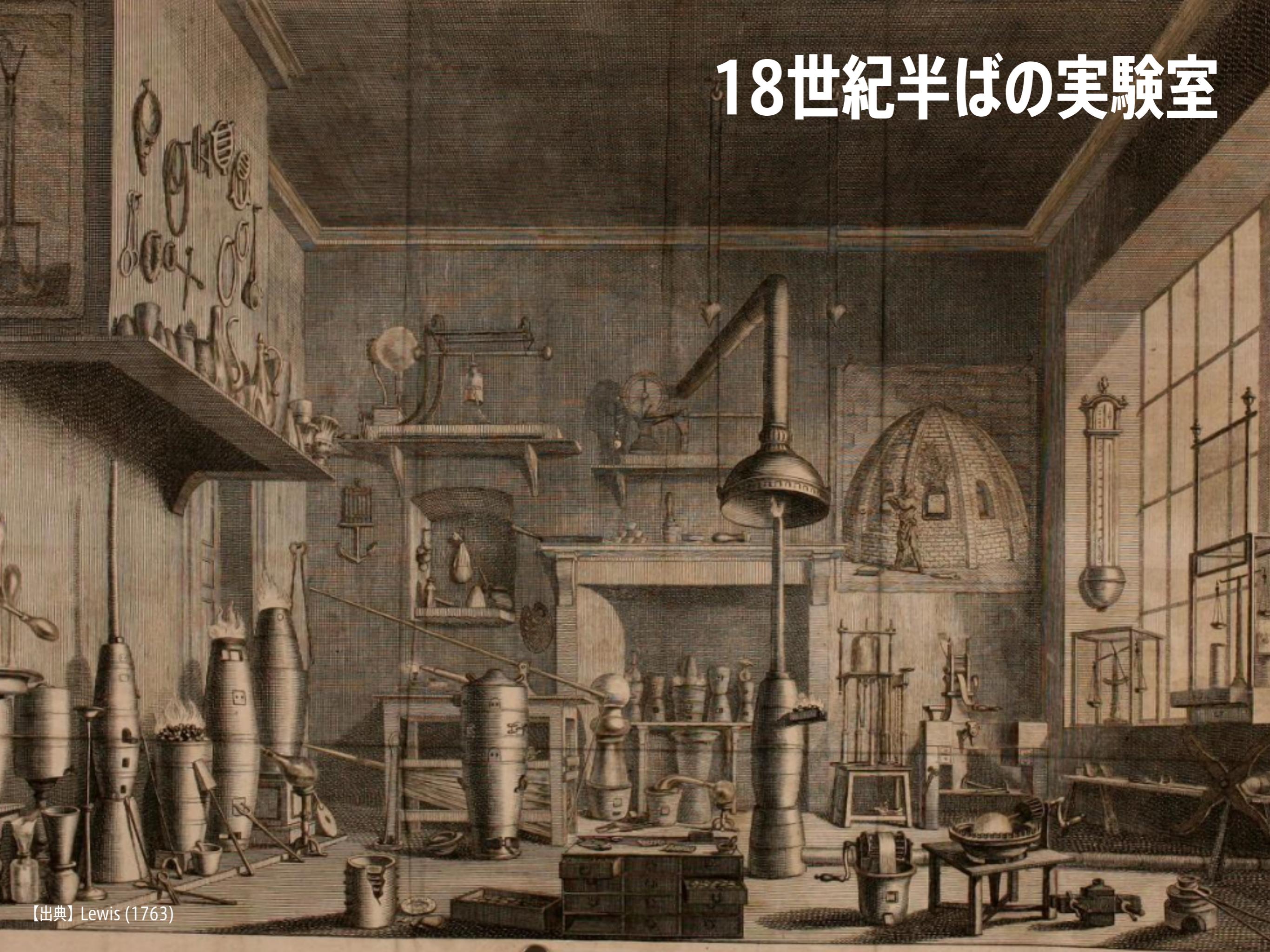
昔の実験室はどんな感じ？

第6回 実験室研究

実験室 laboratory の語源

- 現在では「実験室」とも訳されるが、「実験 experiment」とは別
 - **experiment, experience, expert, peril** (試し、賭け)
 - **laboratory, labor, collaborate, elaborate** (労働)
- 18世紀頃までは、装置を用いて実験をおこなう場所一般を指すものではなく、主として鍊金術の工房を指していた

18世紀半ばの実験室



【出典】Lewis (1763)

19世紀初頭の実験室

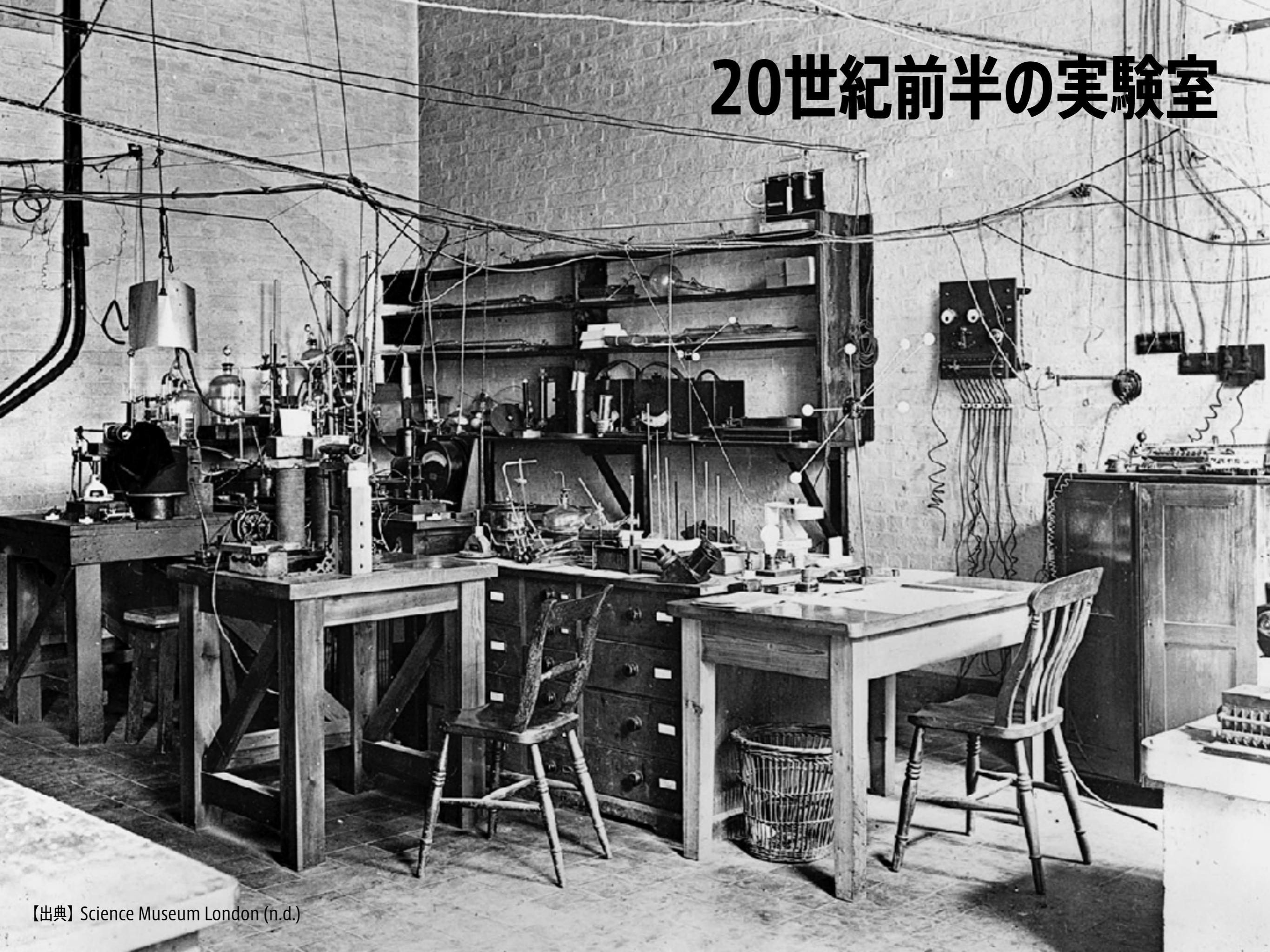


19世紀半ばの実験室



【出典】Moore (c.1850s)

20世紀前半の実験室



21世紀初頭の実験室



【出典】 Molecular Biology Technics Laboratory at Faculty of Biology of Adam Mickiewicz University in Poznan.

第6回 実験室研究

ティコ・ブラーの科学観

■ デンマークの天文学者 Tycho Brahe (1546–1601)

■ 錬金術の知識はいたずらに公にされるべきではなく、その用途をよくわきまえた貴族や学識のある人々にだけ知らしめるべき！



Uraniborg Observatory



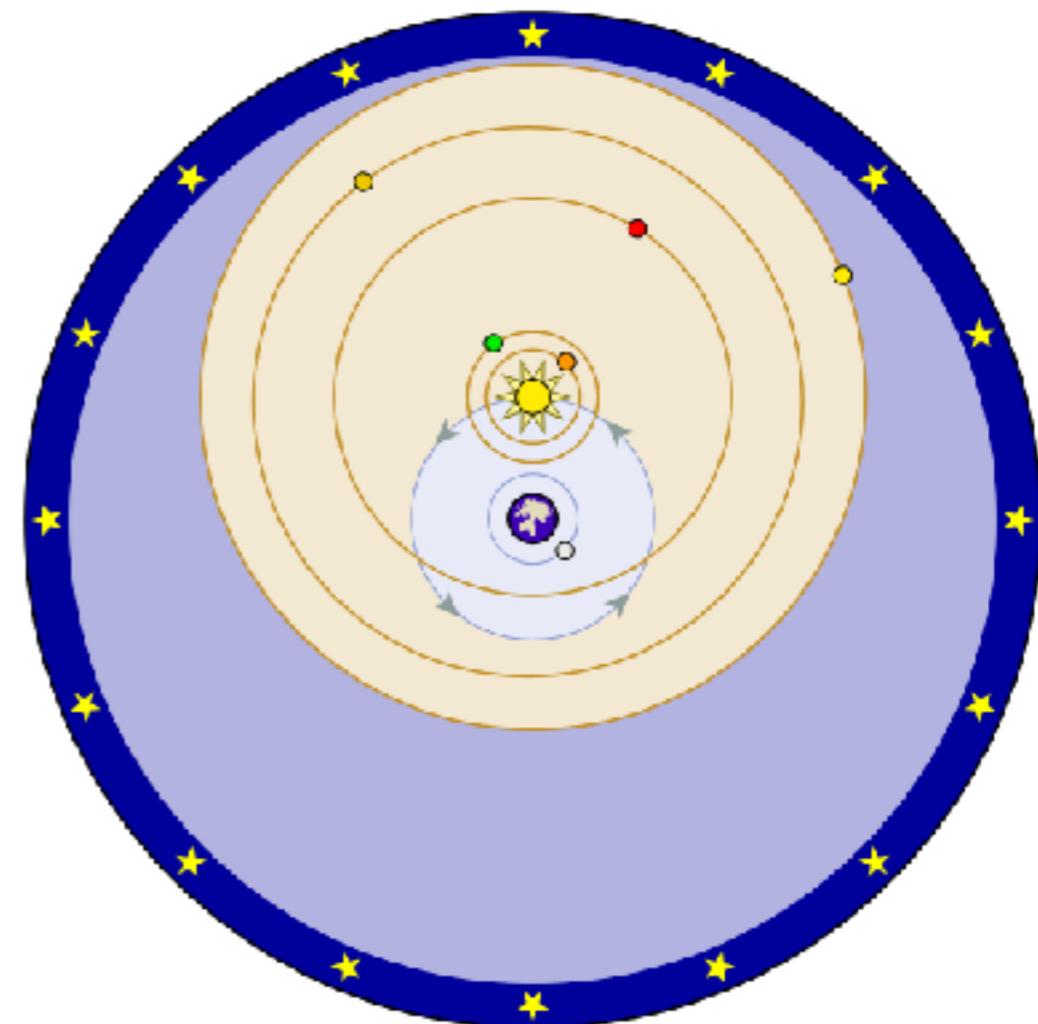
ヴェン島（スウェーデン）

第6回 実験室研究

ティコ・ブラーウの考えた太陽系

■ 修正天動説

- 太陽は地球の周りを公転
- その太陽の周りを惑星が公転している



第6回 実験室研究

アンドレアス・リバヴィウスの 科学観

- ドイツの鍊金術師 Andreas Libavius (1555–1616)
- 1597年に史上初の体系的な化学の教科書『鍊金術論 Alchemia』を著す
- 公共のための開かれた科学知識の生産を意図し、その目的のために街なかにラボラトリーを建設する構想を発表。そこでの研究者は実験に専念するだけでなく、市民生活の義務も履行しなくてはならない！



第6回 実験室研究

実験室では 何が起こっているだろうか？

第6回 実験室研究

実験室の文化人類学

- 文化人類学 Cultural Anthropology とは、人間に関して「文化」という概念をキーに、経験的な調査法（インタビューや参与観察）を用いて研究する学問分野
- 米国の社会学者ハロルド・ガーフィンケルらがラボラトリーに観察者として入り、エスノメソドロジーと呼ばれる文化人類学的調査方法によって、科学活動を調査・記述・分析したのがはじまり
- ラボラトリーの研究者を密着取材し、日々の行動から研究成果発表まであらゆるプロセスを「解剖」しようとするもの

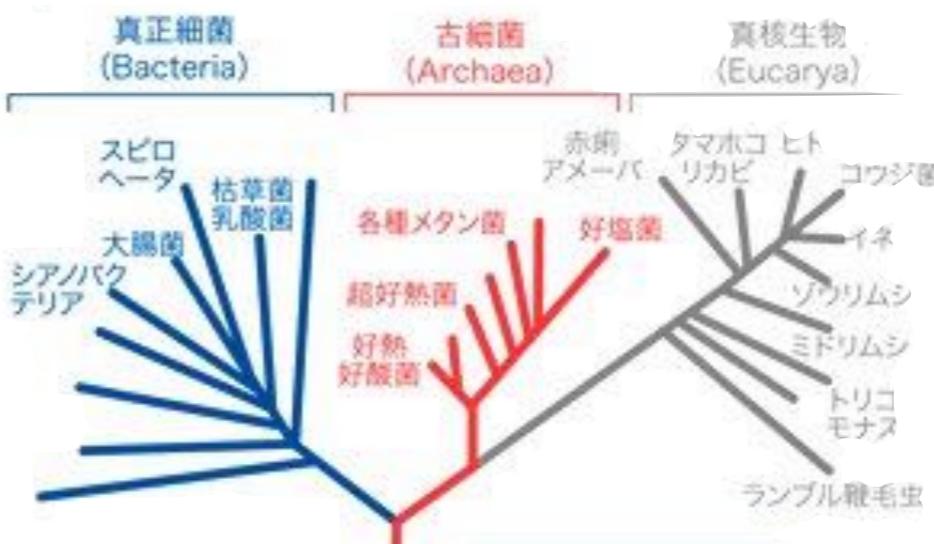
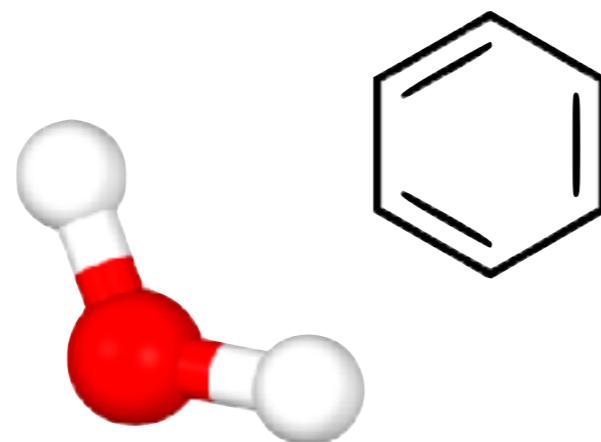
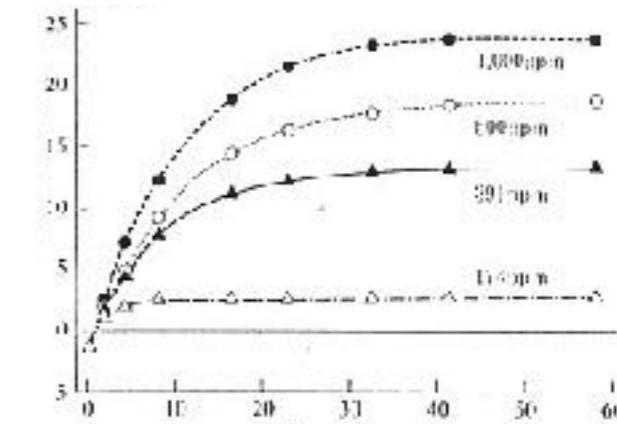
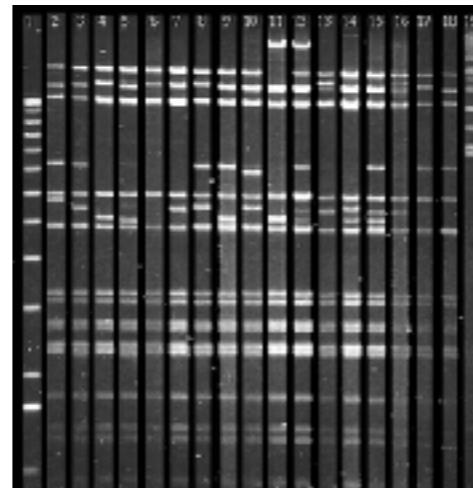
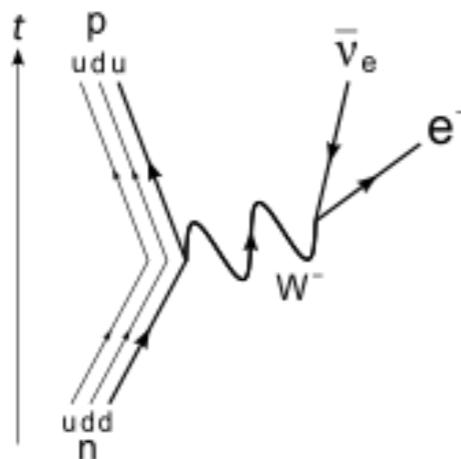
第6回 実験室研究

実験室で起こっていること

- 表現 representation
- 介入 intervention
- 暗黙知 tacit knowledge の伝達
- 議論の土台とすべき事実の共同確認・協働構築・解釈（データの作成・解釈）

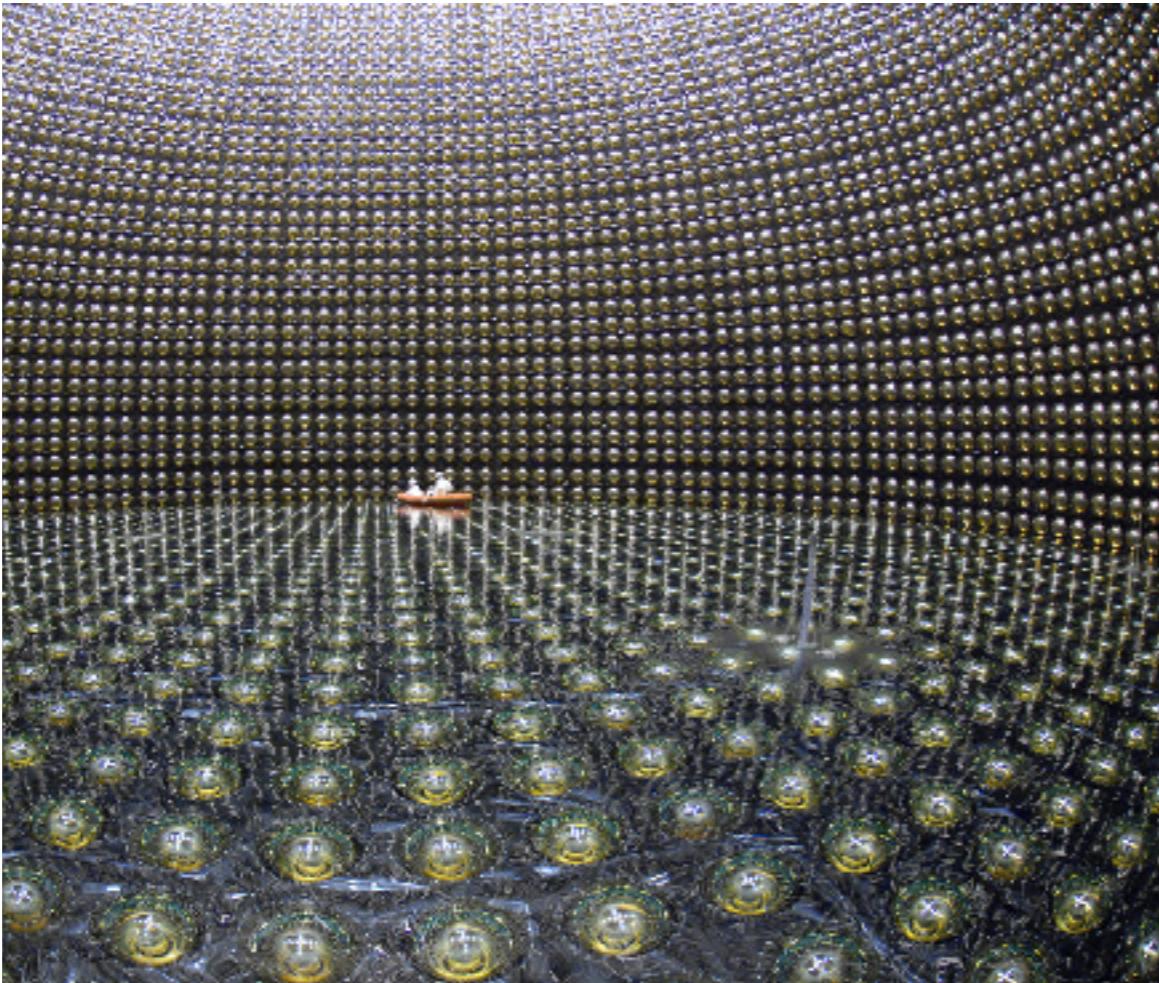
第6回 実験室研究

表現 representation



第6回 実験室研究

介入 intervention



第6回 実験室研究

インスクリプション inscription

- ラボラトリーにはさまざまな装置があり、あるものはただ試料を純粹にしたりして物質的加工を施すだけであるが、ある機械は試料をインプットすることによりグラフや文字列などの紙に書かれたデータをアウトプットする。このような紙上に記載されたデータをラトゥールはインスクリプションと呼ぶ
- また、それを産出する機械をインスクリプション装置と呼ぶ
- インスクリプションをもとにして、科学的事実が作りあげられ、その成果が社会的に認知されていくプロセスが重要

第6回 実験室研究

インスクリプションや インスクリプション装置を探そう！

- インスクリプション、インスクリプション装置の写真を撮つて、私にメールで送ってください
- 次週までの課題です

第6回 実験室研究

暗黙知 tacit knowledge の伝達

- 知識には、単に情報として得た形式知 (explicit knowledge) だけではなく、実際の経験によって得る経験知 (experience knowledge) や、身体を使って習得する身体知 (body knowledge) がある。経験知や身体知には、いわゆる技能やノウハウなどが含まれる。
- 情報として得た知識であれば、その習得のプロセスは明らかであるが、経験知や身体知のなかには、習得や発現のプロセスが明らかでないものがある。こうしたものを暗黙知 (tacit knowledge) と呼ぶ。
 - たとえば、自転車の乗り方、泳ぎ方。
「習うより慣れろ」「百聞は一見にしかず」
 - 実験室でも、実験の計画の仕方、装置の使い方、目盛りの読み方、データの解釈の仕方等の暗黙知がやりとりされている。
- 大学までの実験 = 模倣 (形式知でいいける)
大学院からの実験 = NEW!!! (暗黙知も動員)

第6回 実験室研究

事実の共同確認・協働構築・解釈①

能画像

1	R	反応が多く出たって話だけど、	10	J	同じ?
2		(3.0秒)	11	R	うーん、違うかな…
3	?	えっ?	12		(1.0秒)
4	J	うーん	13	R	違う、いや、基本的には同じ。うん。
5	R	疑似陰影なのかもしれないけど…	14	J	帯状皮質に何かがあると?
6		(1.0秒)	15	R	何かある
7	R	でも、	16	J	なら、
8	J	他の場所は?	17		(1.0秒)
9	R	同じだね	18	J	それなら、分かるかな

【出典】Lynch (1985)

第6回 実験室研究

事実の共同確認・協働構築・解釈②

DNAバンド

- | | | |
|---|---|---|
| 1 | J | もしこれを他と同じく平行移動したら、そう、そんなふうに、
それでも、これはこれとは同じレベルではない |
| 2 | E | うん、同じレベルではない、それは認める。
でも私が言ってるのは、そうではなくて、たとえば… |
| 3 | M | もし仮にこれらが同じレベルだとしたら、これはプローブだってことになると思うけど。 |
| 4 | E | そう、これはプローブ。でも、初めから終わりまで全部バンドが出てる転写物もあるけど… |
| 5 | J | これはたぶんこれで、…これがここ。こっちのがこのバンドでしょう。 |

第6回 実験室研究

**研究が論文になるときには、
何が起こっているだろうか？**

科学論文は詐欺？

■ 科学論文の典型的な型=IMRAD

■ Introduction

■ Methods

■ Results

■ Discussion (+ Conclusion)

■ 結論から逆算されて結果が再構成される

■ 結論と関係ない裏事情は削除

■ データはより説得力を増すように加工される



Peter Brian Medawar
(1915–1987)

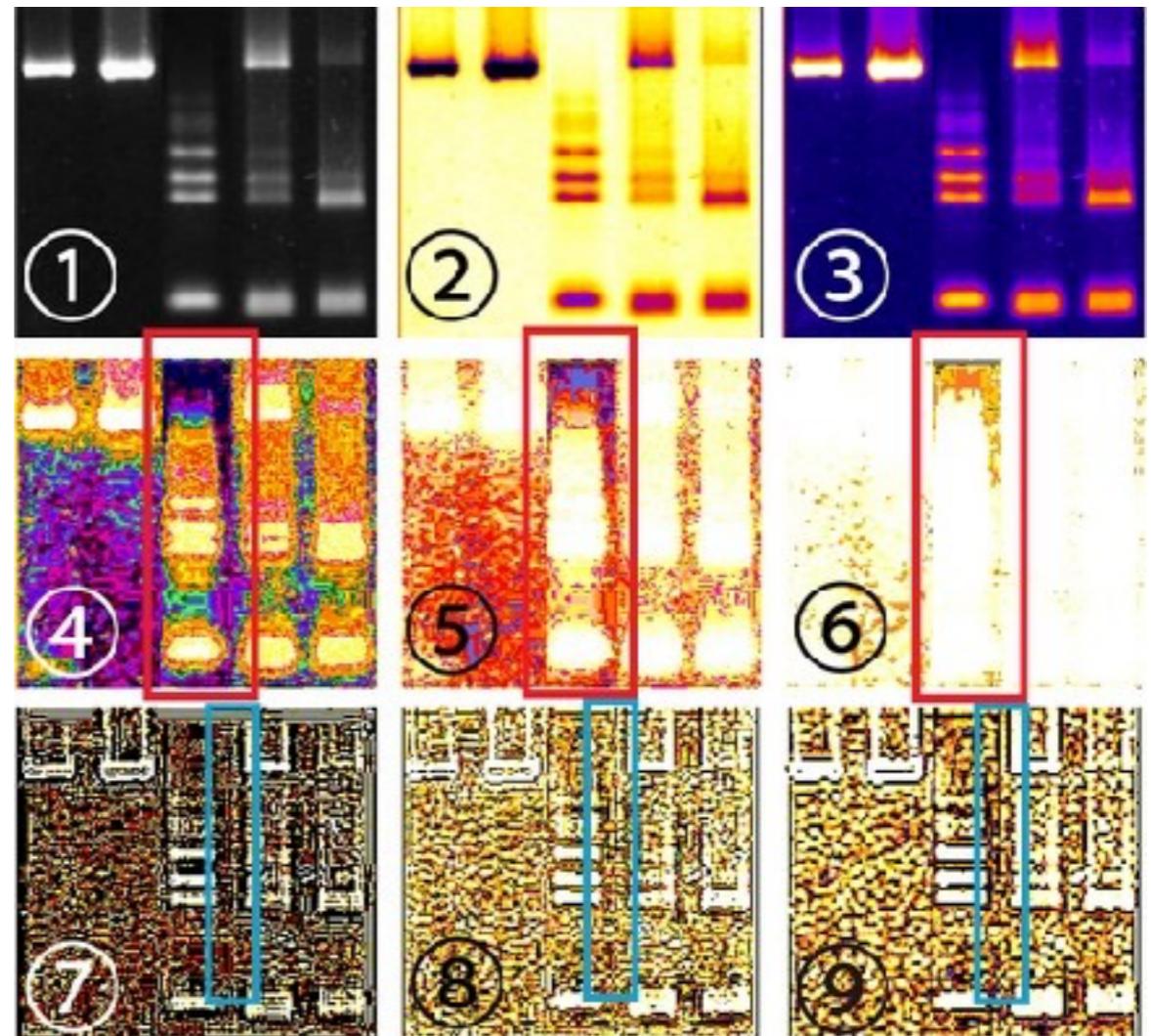
第6回 実験室研究

画像加工での注意点

- 画像処理を施す以前の原画像を保持し、出版社（および学術論文の読者）に求められた際には提示する
- 撮像条件と施した全ての画像処理を記録し、主要な画像処理に関しては学術論文中に明言する
- 学術論文に掲載する画像は原画像を正しく反映しており、各研究分野で受け入れられている画像処理方法であること

不正を見抜くソフトウェア

■ LP-exam
(<https://lpixel.net/services/research/lp-exam/>)



第6回 実験室研究

今回のまとめ

- 実験室 laboratory はもともと鍊金術の工房から始まった
- 実験室では表現、介入、暗黙知の伝達、インスクリプションに基づいた事実の共同確認・協働構築・解釈がおこなわれている
- 論文は結論から逆算されて結果が再構成され、説得力を増すようにデータが加工されているので、不正を疑われないように注意する必要がある（特に画像は要注意）

参考文献

- Lewis, W. 1763. *Commercium philosophico-technicum; or, The philosophical commerce of arts: designed as an attempt to improve arts, trades, and manufactures.*
- Parkes, S. 1810. *The Chemical Catechism: With Notes, Illustrations and Experiments.*
- Moore, H. c. 1850s. *Michael Faraday in his laboratory.*
- Science Museum London. *Sir Ernest Rutherford's laboratory, early 20th century* (1926).
- Latour, B. and S. Woolgar. 1979. *Laboratory Life: The Construction of Scientific Facts.* Princeton, NJ. Princeton University Press.
- Lynch, M. 1985. *Art an Artifact in Laboratory Science.* London: Rutledge and Kegan Paul.
- Amann, K., and K. Knorr-Cetina. 1990. The Fixation of (visual) Evidence. In *Representation in Scientific Practice*, edited by Lynch, M. and S. Woolgar. Cambridge, MA: The MIT Press, 205–44.
- Rossner, M., and K. M. Yamada. 2004. What's in a picture? The temptation of image manipulation. *The Journal of Cell Biology* 166(1): 11–15.