

クレジット:

UTokyo Online Education 東京大学朝日講座 2017 酒井 邦嘉

ライセンス:

利用者は、本講義資料を、教育的な目的に限って、特に記載のない限り、クリエイティブ・コモンズ 表示-非営利-改変禁止 ライセンスの下で利用することができます。

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

本講義資料内には、東京大学が第三者より許諾を得て利用している画像等や、各種ライセンスによって提供されている画像等が含まれています。個々の画像等を本講義資料から切り離して利用することはできません。個々の画像等の利用については、それぞれの権利者の定めるところに従ってください。

創造性を生み出す 脳の言語能力

酒 井 邦 嘉



東京大学 駒場キャンパス

<http://mind.c.u-tokyo.ac.jp/>

171206

セレンディピティー (serendipity)

- ・ フランスの化学者・細菌学者L・パスツールの言葉（リール大学学長就任演説）

「観察の領域において、偶然は構えのある心にしか恵まれない」

- ・ これこそ、科学的発見のセレンディピティー（または、骨の折れる「怪我の功名」）



Einstein Haus in Bern

© Photo by Kuni Sakai



Die Berliner Jahre
Les années berlinoises
The Berlin years

Harald Sarmsten, Kopie
des Kipfers, nach 1945
Harald Sarmsten, copie de
l'artiste, après 1945
Harald Sarmsten, copie for
the artist, after 1945

Einsteinbüste
Buste d'Einstein
Bust of Einstein

Zum 50. Geburtstag
Albert Einsteins am
14. März 1929
Pour les 50e ans
d'Albert Einstein,
le 14 mars 1929
Marking the
50th birthday of
Albert Einstein on
14 March 1929

Die Fundstübe ist ein
Geschenk der
preussischen Regierung.
Ce buste était un cadeau
du gouvernement
prussien.
Il est exposé dans le hall
de l'Instituut.
En 1923, les
statues, dans
1923, verschenkte die
Preussische Regierung ein
Gedenkstatue an
das Institut.



Bronze-Büste
Albert Einstein
von
Hermann Hubacher
1959

Einstein Haus in Bern

© Photo by Kuni Sakai

まず、好奇心ありき

- 「私は熱烈に好奇心があるだけだ」
- 「大切なのは、質問するのをやめないと
いうことです。好奇心はそれ自体で存在
する根拠があるのです」 『自伝ノート』（アルベルト・

アインシュタイン著 中村誠太郎・五十嵐正敬訳 東京図書 1978年）

次に幼少期の「驚き」

- 「この思考世界の展開はある意味では
”驚き”からのつづけさまの飛翔である。
4歳か5歳のときに父から羅針盤を見せて
もらった際、私はそのような性質の驚き
を経験した」 『自伝ノート』 8頁
- 「見えない力」への強い関心

逆に、人が驚かないものとは

- 「ものの背後には深く隠された何かがあるはずであった。人は幼いころから眼前に見ているものからはこの種の反応を受けることとはない。落下する物体、風や雨、月、月が落下しないという事実、生物と無生物の差、などについて人は驚かない」『自伝ノート』8頁
- そうしたものに心底驚ける人が「科学者」

幼少期の「驚き」その2

- 「12歳のときに私は、学年の始めに手にした、ユークリッドの平面幾何に関する小さな本から、まったく性格の異なる第2の驚きを経験した。〔中略〕この明晰さと正確さは、私に文章に表せないほど強い印象を与えた」『自伝ノート』9頁
- 数学的思考の「正確さと純粹さ」

学生時代「本に没頭」

- 「自然科学の全分野の本質的な結果と方法とを知るという幸運にも恵まれた
[ベルンシュタイン著『市民の自然科学』]」
- 「17歳のときに数理物理学科の学生としてチューリッヒ工科大学に入学したときには、私はすでに理論物理学をいくらか勉強していた」『自伝ノート』13頁

著作権等の都合により、ここに挿入されていた画像を削除しました。

書籍表紙画像

酒井邦嘉 編『科学という考え方：アインシュタインの宇宙』中央公論社、2016年

<http://www.chuko.co.jp/shinsho/2016/05/102375.html>

著作権等の都合により、ここに挿入されていた画像を削除しました。

書籍表紙画像

酒井邦嘉 編『高校数学でわかるアインシュタイン：科学という考え方』東京大学出版会、2016年

<http://www.utp.or.jp/book/b307186.html>

一方、試験は嫌いだった.....

- 「現代的な教育方法が探求への神聖な好奇心をまだ完全には圧殺していないということは、まさに奇跡以外の何ものでもない。なぜなら、この繊細な小さな植物は刺激を別にするとおもに自由を必要とし、自由なしではそれは必ず難破し破滅するからである」『自伝ノート』15頁

「嗅覚」という科学的センス

- 「物理学の分野では、私はすぐに、基本的なものにつながり得るもの、ほかのすべてのものとは区別しなければならぬもの、精神を乱し、本質的なものから逸してしまうものを嗅ぎ分けることを学んだ」『自伝ノート』14頁
- 目に見えない「本質的なもの」を追究

等価原理とは

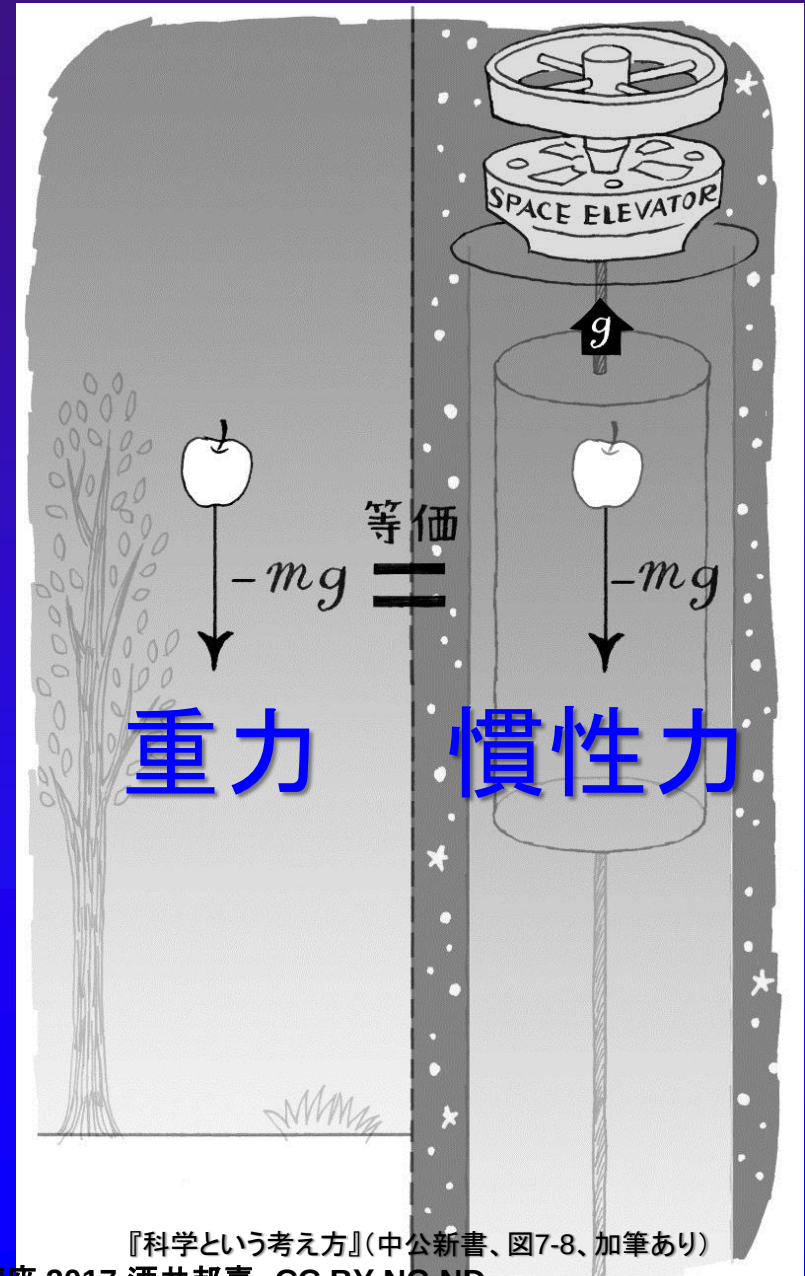


酒井邦嘉監修『科学者の頭の中ーその理論が生まれた瞬間』p21

(進研ゼミ高校講座、ベネッセコーポレーション、2007)

illust: GORO

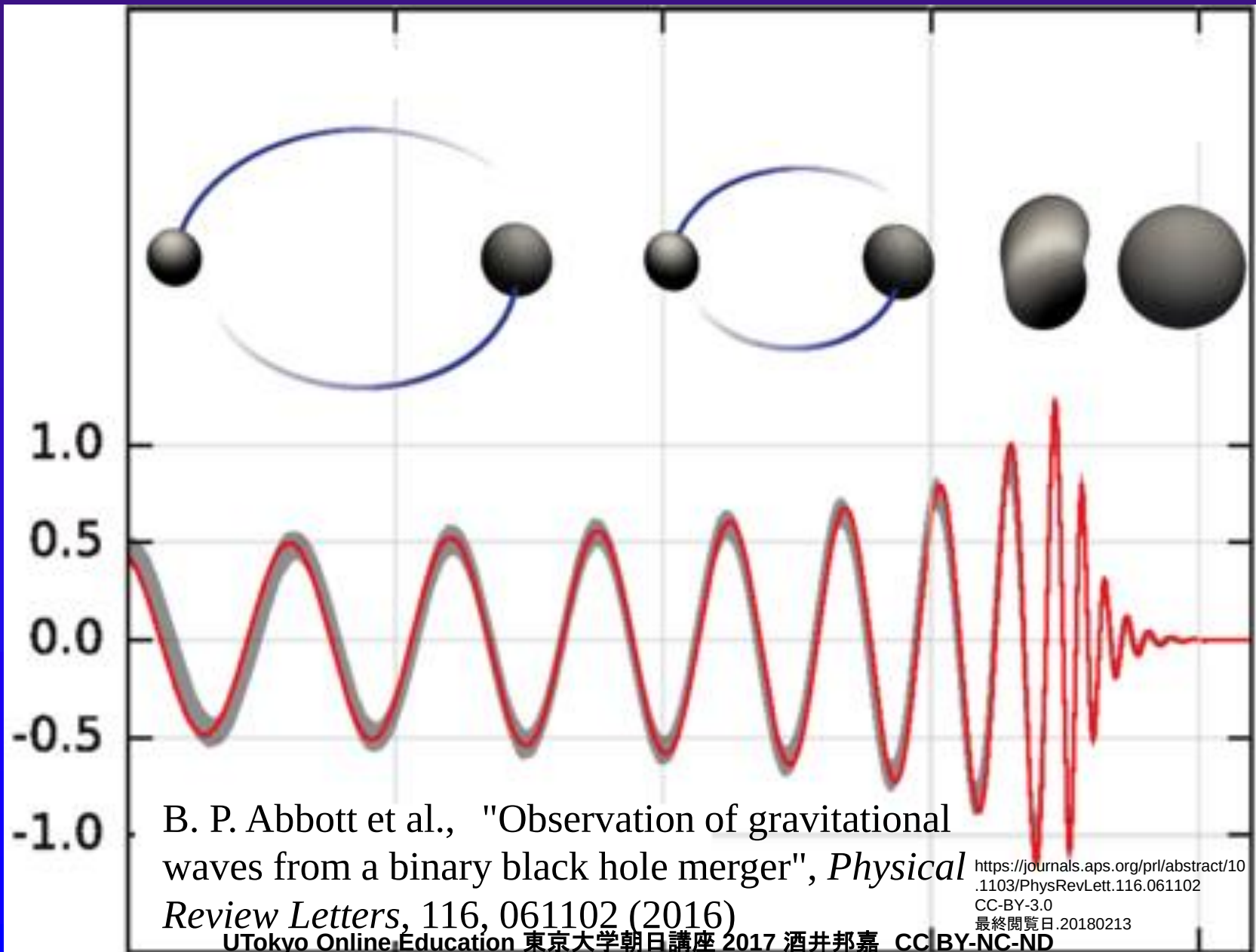
慣性系 加速系



『科学という考え方』(中公新書、図7-8、加筆あり)

UTokyo Online Education 東京大学朝日講座 2017 酒井邦嘉 CC BY-NC-ND

重力波の発見 (2016年)



科学とは「説明」の努力をささげること

「生命の永続性という神秘、存在世界の驚くべき構造について意識し予感すること、そして自然界に現れている理性のごく一部分だけでも分かろうと努力をささげること — 私にはそれで十分である」

アルバート・アインシュタイン

Einstein, A. (1930). What I believe. living philosophies XIII. Forum and Century, 84(4), 193.

物理学としての言語学

- チョムスキーは、科学的方法を徹底させた自前の言語学を創り出してきた。
- 「蝶々あつめ」のような従来の言語学を、言語現象の深奥にひそむ説明原理を探求する学問へと成長させ、最終的には「人間の本性」そのものを把握できるような科学に発展させたいと考えたのである。（『チョムスキー：イラスト版オリジナル』、デイヴィッド・コグズウェル文、ポール・ゴードンイラスト、佐藤雅彦訳、東京:現代書館、2004年、54頁）

Explain or **account for** the ability of a speaker of English to produce and understand **new** utterances, while he rejects other **new** sequences as not belonging to the language.

Noam Chomsky 『Syntactic structures』, The Hague : Mouton, 1957, P.23

著作権等の都合により、ここに挿入されていた画像を削除しました。

表紙画像

酒井邦嘉編、曾我大介 [ほか] 著『芸術
を創る脳：美・言語・人間性をめぐる対話
』
東京大学出版会2013年

<http://www.utp.or.jp/book/b306616.html>

学問と芸術は一つ

- 真理を追究するための推論や記憶を重視する将棋や科学であっても、そこに美意識や信念、そして理解(分かるということ)が介在する以上、創作を重視する音楽や絵画、虚構そのものを扱うマジックと同じ、脳が生みだす芸術である。
- これが統合された human arts and sciences
- 自分の創造したものが、他人の共感や理解を促し、さらに双方の想像力を刺激する。

言語と心をつなぐ芸術



なぜ人間は芸術を創るのか

- 常に新しいものを創ろうとする脳の働きがあるから。創造の根本的なメカニズムは言語と共通。
- 創作も理解も、すべては人間の脳の機能。
- 創作は、自分と他人を結ぶ基本的な欲求。
- 芸術とは、さらなる美の追究である。
- あらゆる国の古典芸能・伝統芸能もすべて、脳が生みだす芸術であり、普遍性を備える。

脳を創るヒント

- 人間の独創性の基礎には言語能力がある
- 思考力 = 言語力 (理性) + 想像力 (感性)
- 生涯に渡る読書や学習の蓄積が脳を創る
- 読書や教育の価値は、効率にはない
- 自分の中だけの思考には限界がある
- 読書は著者との対話である (指揮の必要性)

著作権等の都合により、ここに挿入されていた画像を削除しました。

書籍表紙画像

酒井邦嘉 編『考える教室』
実業之日本社2015年

http://www.jn.co.jp/books/?goods_code=978-4-408-45692-8

著作権等の都合により、ここに挿入されていた画像を削除しました。

書籍表紙画像

酒井邦嘉 編『言語の脳科学：脳はどのようにことばを生みだすか』中央公論新社2002年

<http://www.chuko.co.jp/shinsho/2002/07/101647.html>

著作権等の都合により、ここに挿入されていた画像を削除しました。

書籍表紙画像

酒井邦嘉 編『科学者という仕事：独創性はどのように生まれるか』中央公論新社2006年

<http://www.chuko.co.jp/shinsho/2006/04/101843.html>

グループワークテーマ

科学的発見の具体例（例えば万有引力とリンゴ）を挙げて、偶然と「構えのある心」について議論しよう。