

日本の原子物理学の父

仁科 芳雄 博士



公益財団法人 科学振興仁科財団 (仁科会館)
田主 裕一郎

仁科 芳雄 博士 (1890~1951年)



1890年(明治23年)12月6日

岡山県浅口郡新庄村浜中生まれ
(現 里庄町)

9人きょうだいの8番目

仁科家は代々、浜中村の庄屋

1951年(昭和26年)1月10日

肝臓がんで逝去

日本の**原子物理学**の父

日本の**量子物理学**の父

岡山大学に銅像



銅像：理学部の正面



現在地

岡山総合大学設立期成会の東京支部長として
岡山大学の設立、特に、理学部の創設に多大
な貢献をされました。

仁科博士の伝記の決定版

2023年7月

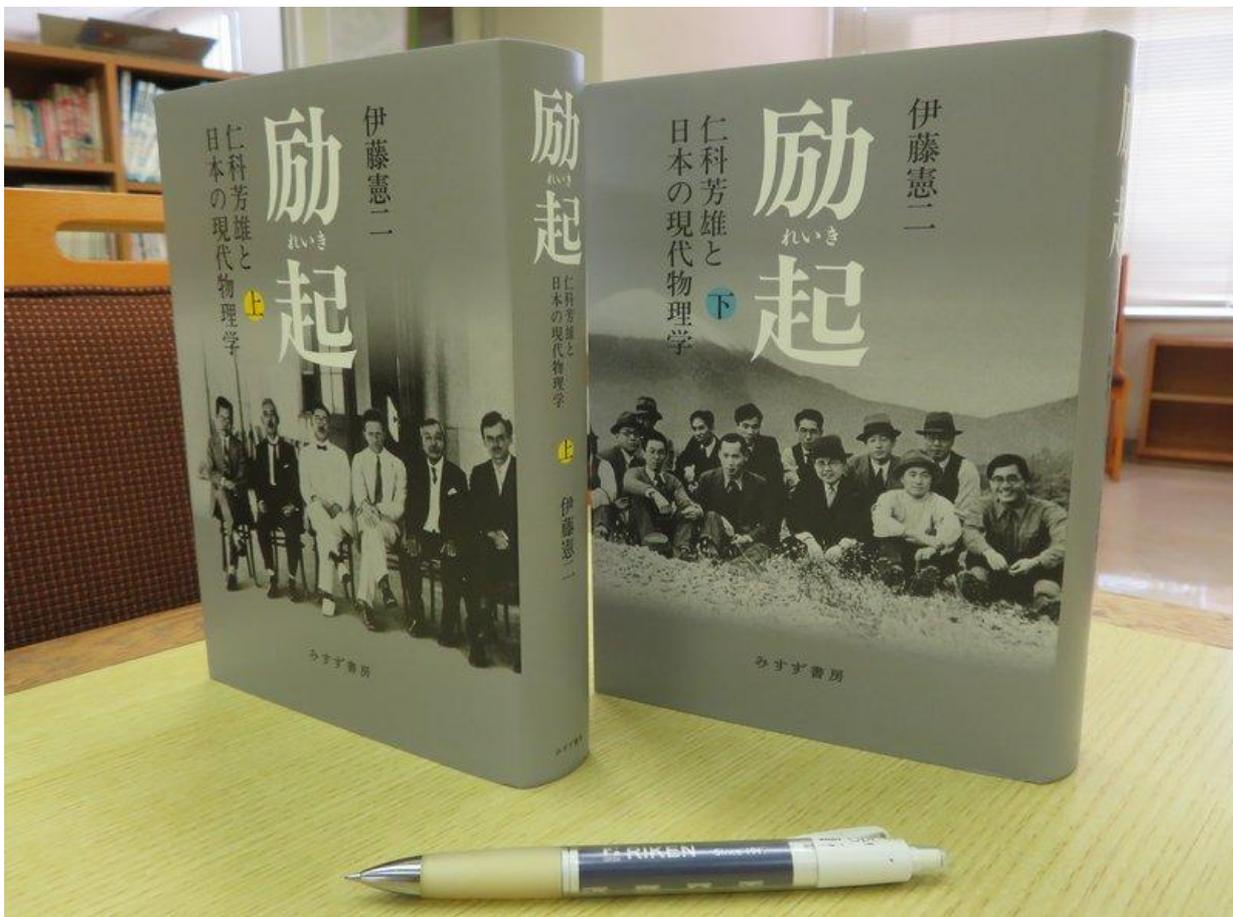
励起 仁科芳雄と日本の現代物理学

伊藤憲二
(みすず書房)

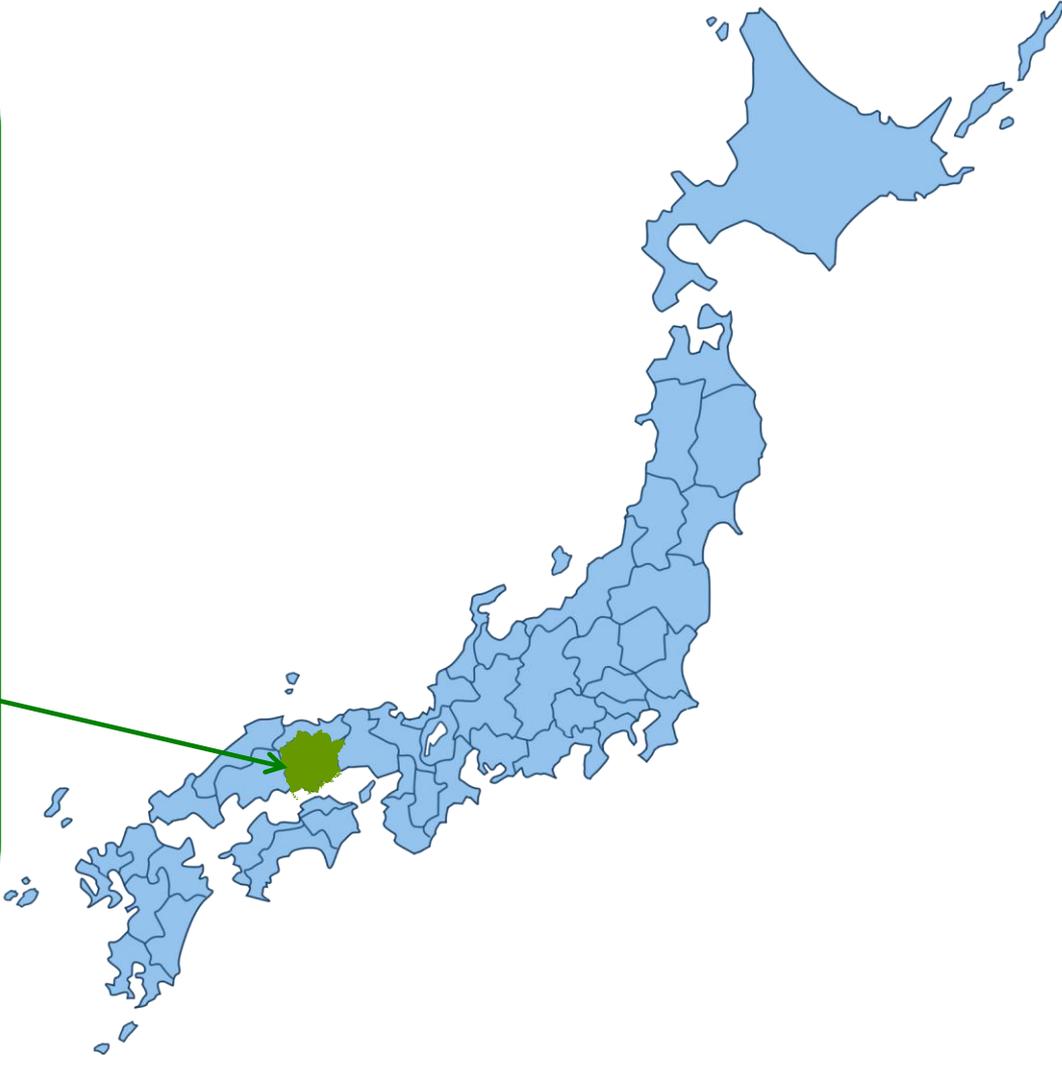
上巻 592ページ 5,940円

下巻 680ページ 6,820円

科学史的 伝記
(偉人伝ではない)



仁科会館の場所



科学振興仁科財団（岡山県里庄町）

仁科博士を顕彰する団体の1つ

1951年 仁科芳雄博士 逝去

1954年 **仁科顕彰会** 設立（岡山県） 岡山の大学院生に仁科賞授与

1955年 **仁科記念財団** 設立（東京都文京区本駒込） 最も有名な団体

1982年 **仁科芳雄博士生家を**
里庄町が修復・公開



1986年 **科学振興仁科財団** 設立（里庄町）

1989年 **仁科会館** 竣工
ふだんはここにいます
職員は2人です

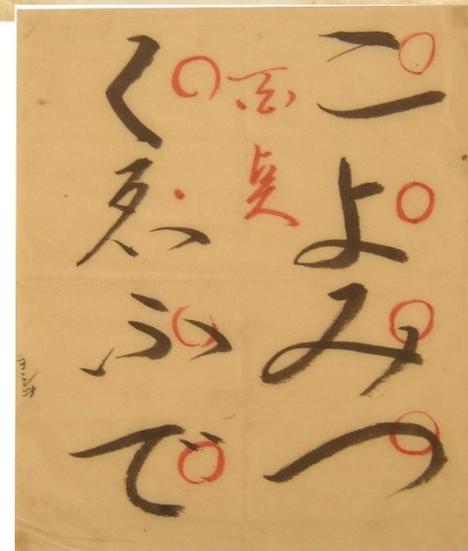
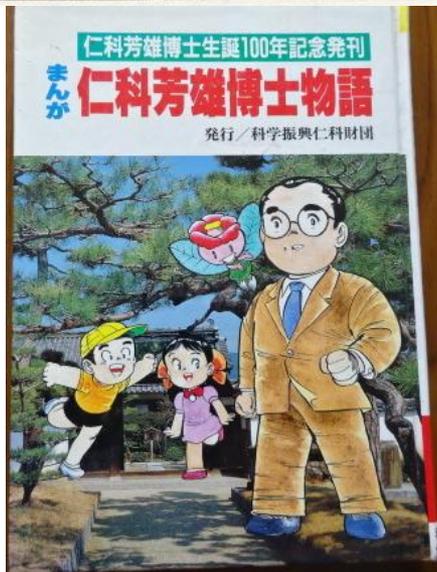


仁科 芳雄 博士 (1890~1951年)



1. イントロダクション
2. 学びの時
3. ヨーロッパで研究
4. 理研 仁科研究室
5. 仁科博士が遺したものの

子ども時代

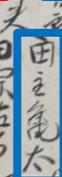
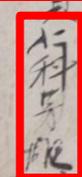
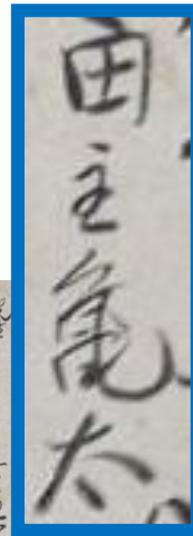
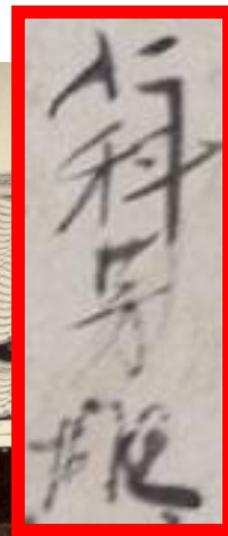


おんじ 生石高等小学校 卒業写真

片道5kmを歩いて通学

1905年(明治38年)卒業

14才

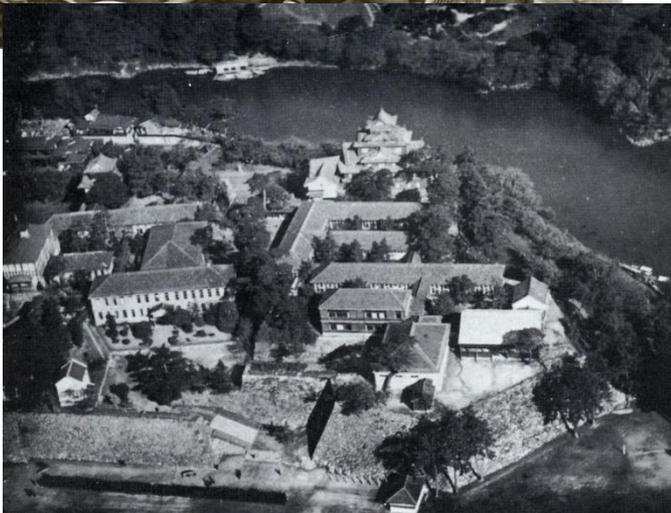


岡崎桂市 田原實久 仁科儀部
高橋美雄 清島隆平 年井勇一 仁科
小野多作 廣末助一 姫路初
新太郎 廣末長 田原全三郎
市 仁科四雄
山下富治 横溝春一
長 遠藤隆一 大西得一
田之儀太 下巻一
田原佐市 麻澤初次
市 佐藤國夫 小野健一
仁科芳雄 才野甚美 太
岡崎杏次

岡山で学ぶ

岡山中学校 (岡山朝日高校)

第六高等学校 (岡山大学)



岡山城に
中学校

英語で
授業

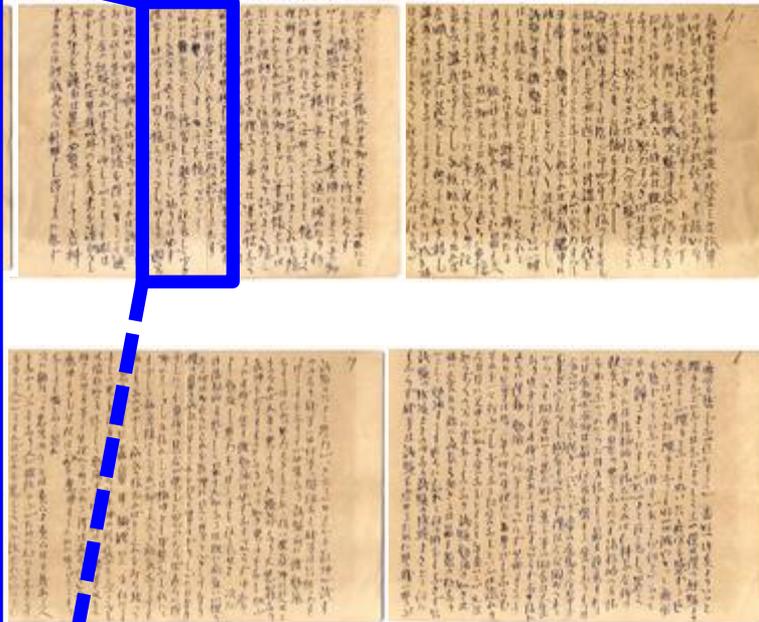
AQ ヲ照らすルニ直線トシ P ニ照らすルニ直線トシ PQ ヲ照らすルニ直線トス
 P 's coordinates: $f, g, h,$
 $AQ: \frac{x-a}{l} = \frac{y-b}{m} = \frac{z-c}{n}$
 $A = \alpha, \beta, \gamma,$ 等トス
 AQ ニ AP ノ 照らすルニ直線トシ P ニ照らすルニ直線トシ
 n projection $17.$
 $AP + AB(h-\gamma), BC(g-\beta), CA(f-\alpha)$
 1 projection $17.$
 $\therefore AQ = (f-a)l + (g-b)m + (h-\gamma)n.$

弟にあてた手紙

岡山中学校卒業後(19才)、弟に10枚にわたる手紙を書く

前日の予習と学校より帰りて其日の復習をなす
こと肝要なり。これをなさざれば何の役にも立たず
これは必ず必ずすることを忘るべからず
前日に翌日のことを予習して、教室にて注意して聞き
(なるべく教室にて、直ちに憶える様にすべし)帰りて必ず
復習す、此三つをすば自ら憶えらるべし

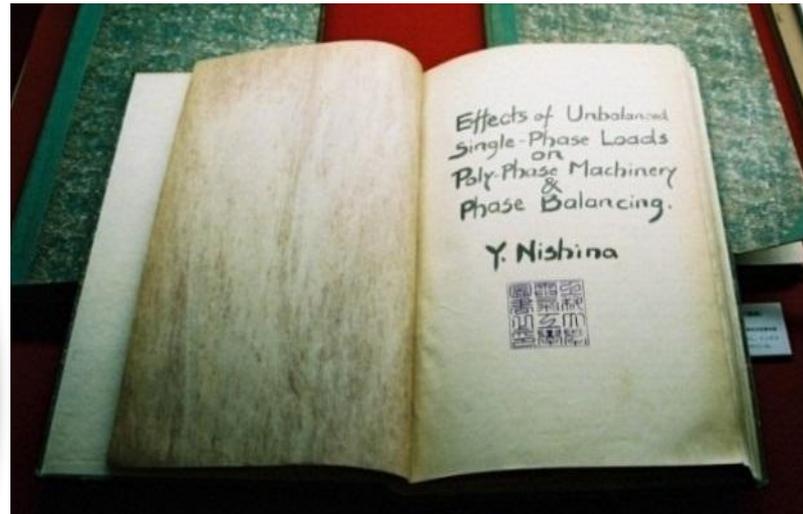
前日の復習と学校より帰りて其日の復習をなす
こと肝要なり。これをなさざれば何の役にも立たず
これは必ず必ずすることを忘るべからず
前日に翌日のことを予習して、教室にて注意して聞き
(なるべく教室にて、直ちに憶える様にすべし)帰りて必ず
復習す、此三つをすば自ら憶えらるべし



小冊子を立志式で
里庄中学校の生徒に配布

東京帝国大学

工学部で電気工学を学ぶ



卒業論文

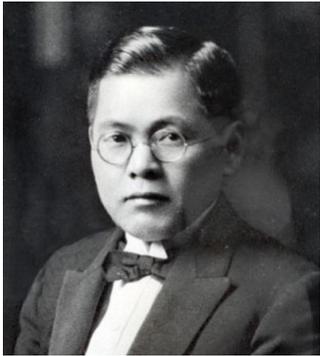
Effects of Unbalanced Single-Phase Loads on Poly-Phase Machinery & Phase Balancing

東京大学ホームページ
で公開



1918年(大正7年)
首席で卒業 27才

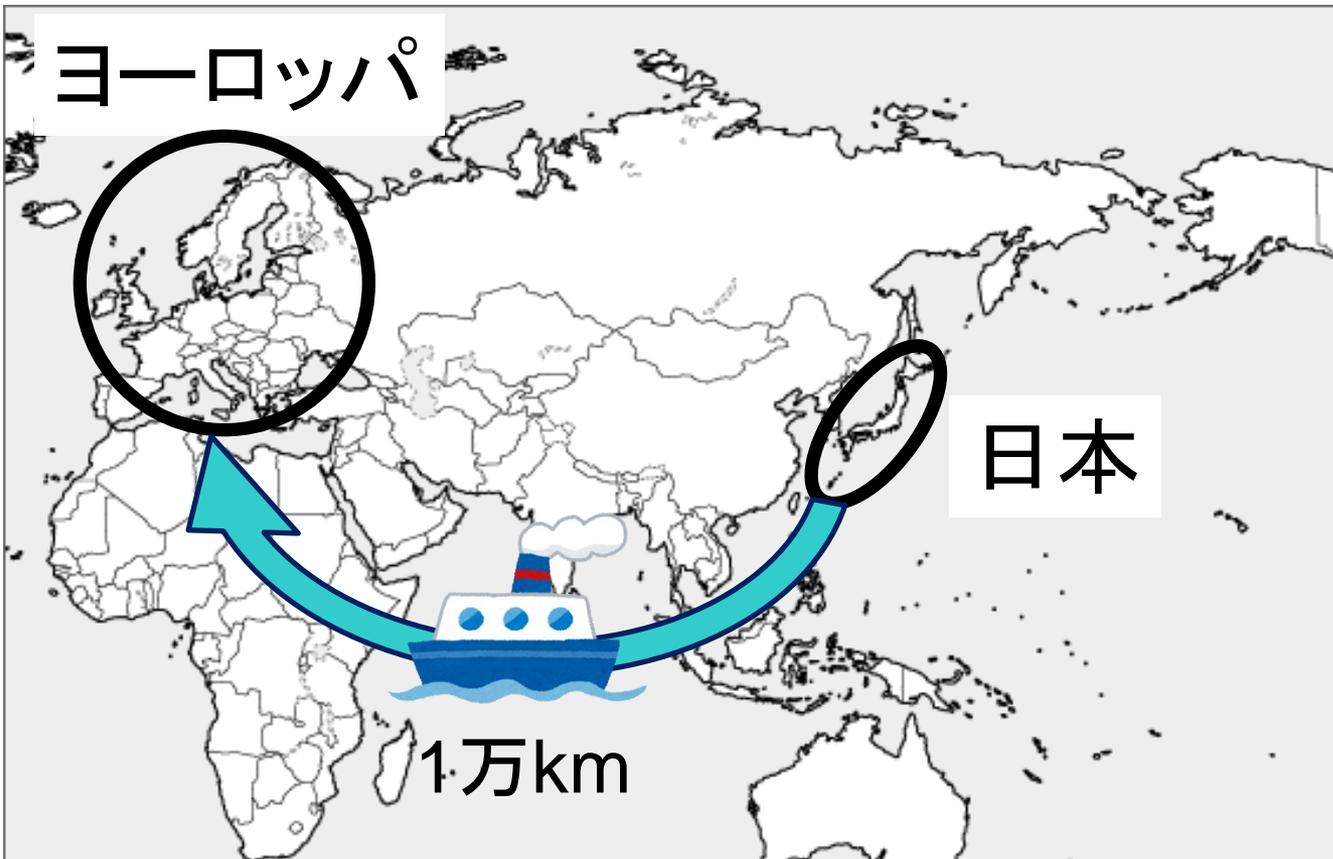
仁科 芳雄 博士 (1890~1951年)



1. イントロダクション
2. 学びの時
3. ヨーロッパで研究
4. 理研 仁科研究室
5. 仁科博士が遺したもの

ヨーロッパへ留学

1921～1928年



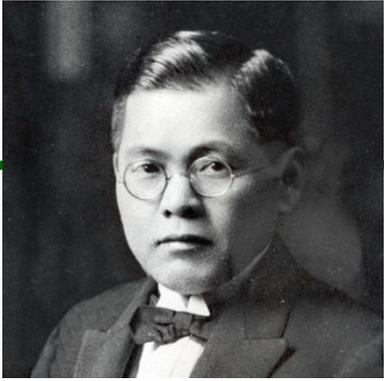
30～37才

原子物理学を研究

量子力学の誕生(1925年)に立ち会う

ヨーロッパで研究

1921～1928年



1921年 イギリス

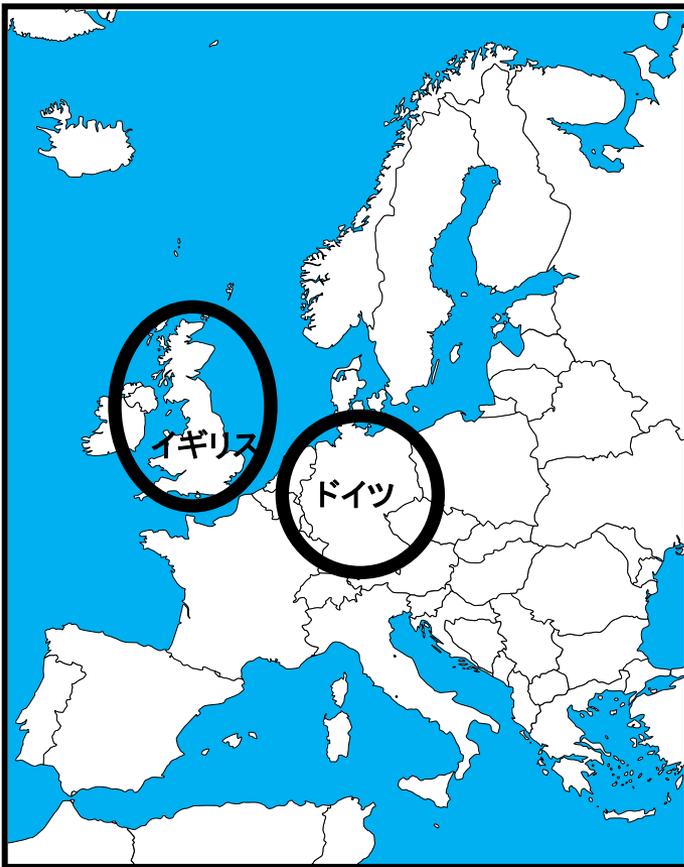
ケンブリッジ大学
キャベンディッシュ研究所で
ラザフォードの下で研究

1922年 ドイツ

ゲッチンゲン大学

1923年3月

コペンハーゲン大学のボーアへ
研究指導を熱望する手紙を書く



ボーア教授と仁科博士



ボーア教授 1885~1962

1913年 前期量子論を提唱

1921年 ボーア研究所設立

1922年 ノーベル物理学賞受賞



ニールス・ボーア研究所

ニールス・ボーア
(デンマーク)

仁科博士 1890~1951

1921年 ヨーロッパへ留学

1923年 ボーアへ手紙
ボーア研究所へ



デニソン
(アメリカ)

クローニヒ(オランダ)

仁科
(日本)

クーン
(スイス)

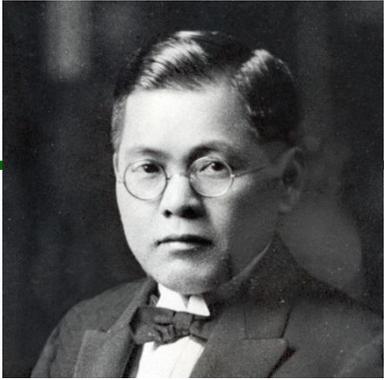
レイ
(インド)

コペンハーゲン精神



ヨーロッパで研究

1921～1928年



1921年 イギリス

1922年 ドイツ

1923年 デンマーク

コペンハーゲン大学で
ボーアの下で研究



コペンハーゲン精神で運営

量子力学の誕生(1925年)に
立ち会ったただ一人の日本人

1928年 クライン・仁科の公式



クライン・仁科の公式

Z. Physik 52 (1929) 853.

Über die Streuung von Strahlung
durch freie Elektronen nach der neuen relativistischen
Quantendynamik von Dirac.

Von O. Klein und Y. Nishina in Kopenhagen.

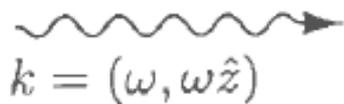
On the scattering of radiation
by free electrons after the new relativistic
quantum dynamics of Dirac

光を電子にぶつけた時の跳ね返り

コンプトン散乱断面積(実験室系)

衝突前

光子



$$k = (\omega, \omega \hat{z})$$

電子



$$p = (m, \mathbf{0})$$

衝突後

光子

$$k' = (\omega', \omega' \sin \theta, 0, \omega' \cos \theta)$$



電子

$$p' = (E', \mathbf{p}')$$

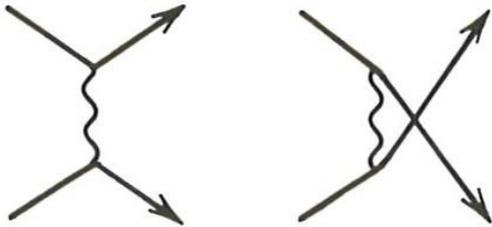
$$\frac{d\sigma}{d \cos \theta} = \frac{\pi \alpha^2}{m^2} \left(\frac{\omega'}{\omega} \right)^2 \left[\frac{\omega'}{\omega} + \frac{\omega}{\omega'} - \sin^2 \theta \right]$$

私はクライン・仁科の公式をこう習った

M1で場の量子論の講義

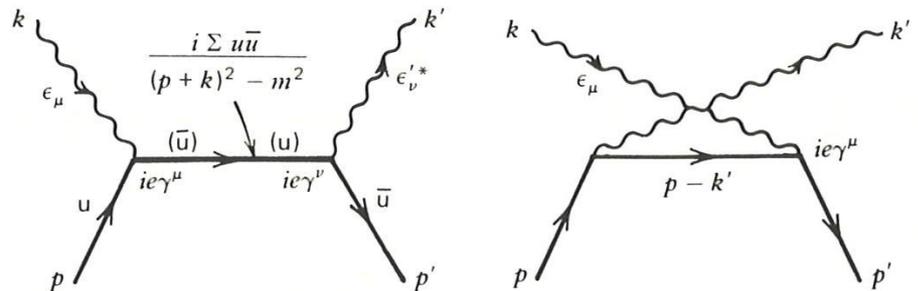
もっとも簡単な量子電磁力学(QED)から始める。
ファインマン図の計算の方法を習う。

例題1: メラー散乱 ($ee \rightarrow ee$)



半日で計算できる

例題2: コンプトン散乱 ($e\gamma \rightarrow e\gamma$)



半日で計算できる

教科書例題2注「初めて計算した人の名を取ってクライン・仁科の公式と呼ばれる。」

M1の田主「半日の計算で名前が残るのか。いいなあ。」

クライン・仁科の公式の歴史的意義

1928年 ディラック方程式

負のエネルギーの解の困難

1928年 **クライン・仁科の公式**

QEDもファインマン則もない

2人で2か月かけて計算した

1929年 ディラックの空孔理論

1粒子方程式の摂動論で計算

中間状態として負のエネルギー解も考慮

1932年 陽電子の発見

ディラックの考察に影響を与えた

QEDの完成や

ファインマン則はその後

小林 誠「コペンハーゲンから理研へ」仁科記念講演録『仁科芳雄博士の輝かしき業績』(2010).

矢崎 裕二「Klein-仁科の公式導出の過程 (I)」科学史研究II, 31 (1992) 81-91.

矢崎 裕二「Klein-仁科の公式導出の過程 (II)」科学史研究II, 31 (1992) 129-137.

仁科 芳雄 博士 (1890~1951年)

1. イントロダクション
2. 学びの時
3. ヨーロッパで研究
4. 理研 仁科研究室
5. 仁科博士が遺したものの



日本に量子力学を広める

1929年

ハイゼンベルクとディラックを
理研に招聘

1931年

京都大学で特別講義

湯川秀樹博士や
朝永振一郎博士らが受講

ボーン教授招聘

1937年 4月15日～5月17日

東京大、東北大、京都大、大阪大、九州大などで講義

仁科博士が通訳

富士山観光

日本で現代物理学の拠点

理研仁科研究室 1931年創設

理論班

宇宙線班

サイクロトロン班

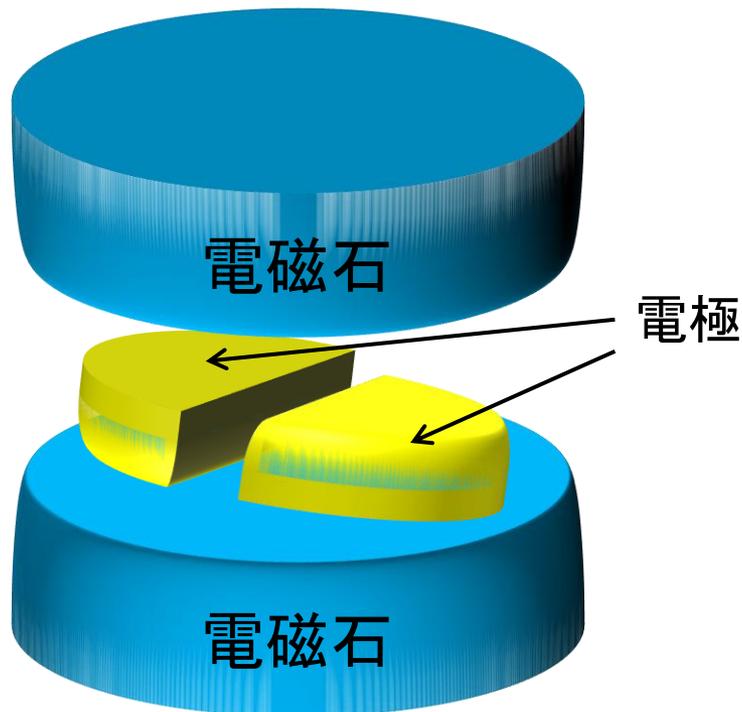
コペンハーゲン精神で運営

理論・実験 両方とも研究した

サイクロトロン

加速器：粒子を高エネルギーに加速する実験装置

電気で加速して
磁気で曲げる



小(1号)

1937年完成
日本初

大(2号)

1943年完成
世界最大級

戦後の仁科博士

理研の存続と自然科学の要職の歴任

1945年 サイクロトロン^oの海洋投棄

1946年 文化勲章受章

理研所長^o就任

1948年 岡山総合大学設立期成会 東京支部長

理研→ (株)科学研究所社長

(ペニシリン事業に賭ける)

日本ユネスコ協力会連盟会長

1949年 学術会議副会長 (科学技術部門)

1950年 アイソトープ^o供給事業開始

1951年 肝臓がんで逝去

環境は人を創り 人は環境を創る

世界最高の環境で研究

コペンハーゲン大学

ニールス・ボーア研究所

日本最高の研究室を創設

理化学研究所 仁科研究室

日本に現代物理学研究の
土台を創った

環境は人を創り
人は環境を創る

昭和廿四年十一月十七日

仁科芳雄

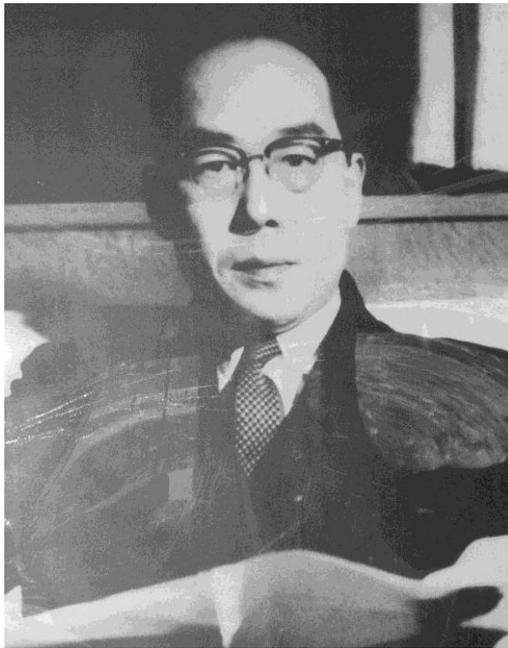
仁科 芳雄 博士 (1890~1951年)

1. イントロダクション
2. 学びの時
3. ヨーロッパで研究
4. 理研 仁科研究室
5. 仁科博士が遺したものの



日本の原子物理学の父

多くの研究者を育てた



湯川 秀樹 博士
「仁科先生その人に
惹かれた」

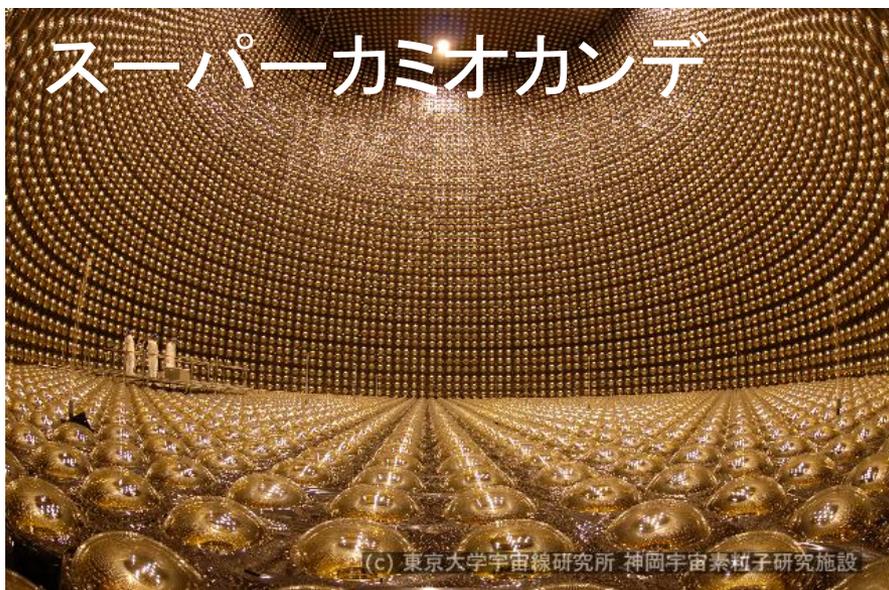


朝永 振一郎 博士
「科学者の自由な楽園」

現代の科学技術につながる

2015年のノーベル物理学賞

ニュートリノ振動の発見



素粒子物理学
原子物理学から発展

2014年のノーベル物理学賞

青色LED



量子力学が基礎

デンマーク大使館から量子力学の絵本寄贈



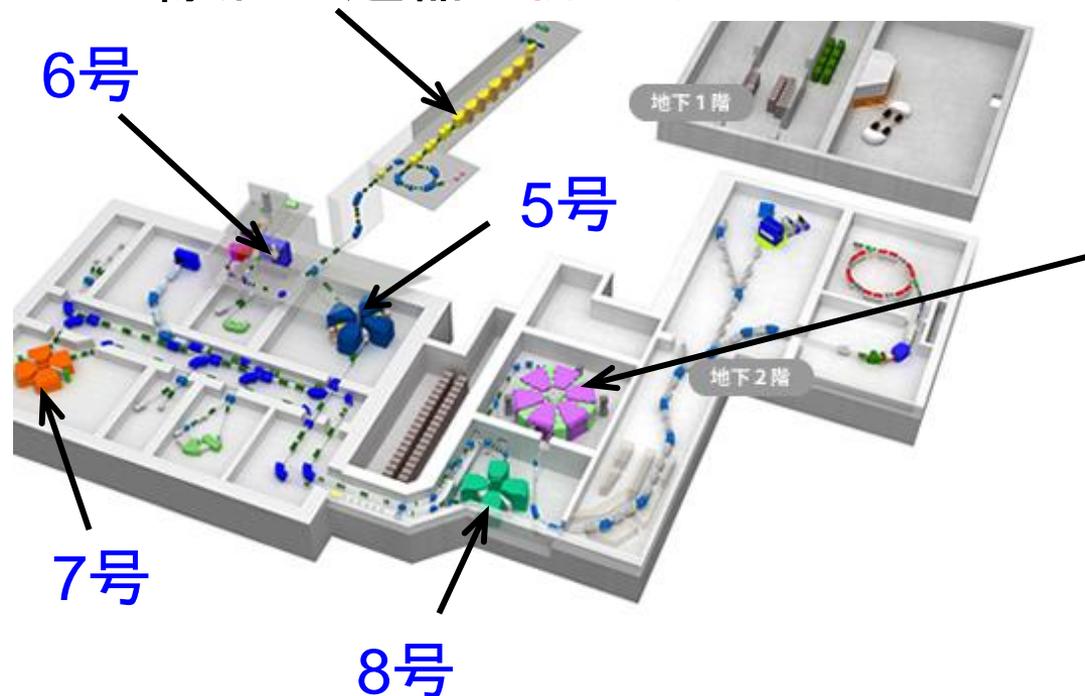
さく：ヤン・イーイスボー、ヨハネス・トウウス、ピーア・バアデルス
かんしゆう：まえだ あつたか、かんやく：たなべ うた、ほんやく：かつや ひろこ

理研 仁科加速器科学研究センター

RIBF: RI(ラジオアイソトープ)ビームファクトリー

線形加速器と
5台のサイクロトロン

線形加速器: **新元素ニホニウム**



9号サイクロトロン



ギネス世界記録のサイクロトロン
直径18.4m、高さ7.7m

新元素ニホニウム(113番元素)

2015年12月30日

森田浩介博士が発見、命名

アジア初、日本発

亜鉛 (原子番号 30) + ビスマス (原子番号 83) = 原子番号 113番元素

足し算!

RILACで加速

ターゲット

GARISで検出

2016年11月30日

元素名「ニホニウム」に決定

2016年12月3日

里庄町で講演

百十三番元素の作り方

三十 亜鉛を八十三 蒼鉛にぶつけたら 百十三 になりました

RIKEN

森田浩介博士が講演で巻いた手ぬぐいです

理研グッズとして販売中
詳しくは理研ホームページをご覧ください

仁科芳雄博士生誕日記念科学講演会
アジア初、日本発の新元素「ニホニウム」
森田浩介博士

仁科博士生家にある**新種**の桜

サイクロトロンで新しい桜を開発

仁科蔵王

淡い黄色の花

仁科乙女

春と秋の二期咲き



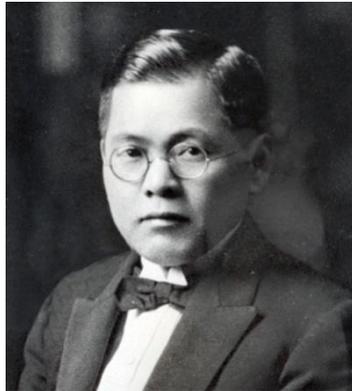
2008年植樹



2010年植樹

まとめ

仁科 芳雄 博士 (1890年～1951年)



岡山県里庄町が誇る偉人

日本の量子物理学の父

クライン・仁科の公式
サイクロトロン



日本に現代物理学研究の
土台を作った

仁科芳雄博士生家と仁科会館

仁科芳雄博士生家



江戸中後期の庄屋屋敷

※代官屋敷ではない

毎週日曜日

午前10時～午後4時

仁科会館

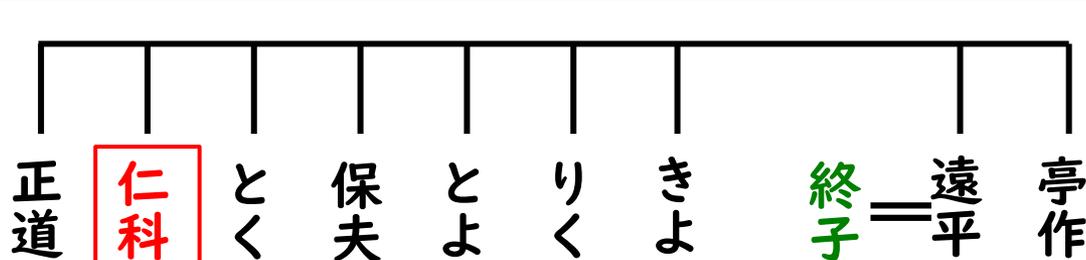


仁科博士についての展示

毎週火曜日～日曜日

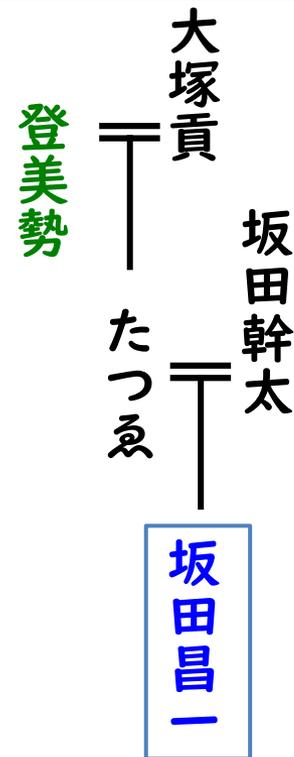
午前9時～午後5時

仁科芳雄博士と坂田昌一博士は遠戚



仁科遠平宅にて(1914)

終子の姉が
登美勢



仁科研究室の研究テーマ

1943年

129 宇宙線、原子核並びに中間子の理論

理論

130 固体の量子論

131 宇宙線の研究

宇宙線

132 元素の変換並びに人工放射能の研究

133 大サイクロトロン建設

134 中性子の研究

サイクロトロン

135 同位元素の分離

136 サイクロトロンによる高速イオンの分光学的研究

137 原子核物理学の金属学に対する応用

物性

138 人工放射能の生物学に対する応用並びに影響

139 中性子並びに宇宙線の遺伝学的作用

生物・医学

140 中性子の植物に対する作用