

原子力問題の一般概況

(原子物理学の将来と各国の現状等)

昭和三十一年五月十日 湯川秀樹
東京大学理学部物理学系

湯川秀樹

原子力問題における基礎研究と応用

第一章 研究の動向の概観を中心として

今日の物理学は原子力と呼んでゐる所りのが、
原子核—原子の結合にある原子核—から

つてその結合の性質が大部分を占める

基礎物理学研究所

1954. 11. 5,000 20x10

(又)

でてくるエネルギーの意味するものとしてあること
は皆さういふ知識の源としてありませう。原子核は正
経が一極の一極台の一極の性質の性質にかさいれど
あると考えられ置ていふ事が、さういふおさいも
のから大きなエネルギーが出てくることかおさい
この頃、~~井村~~井村君が今から丁度六十年前にらう
この放射能が発見されたのは、^{この頃}おさいです。
一九〇五年に有名なアインシュタインの相対性原
理があらわれ、物質—^{すなわち}質量—の換算—
とエネルギーとは同じもの（^{すなわち}）源から即ち同

基礎物理学研究所

1954. 11. 5,000 20×10

(3)

しを捕りものが形をかえて流れてとどまり、エネルギー
とどまり、電子もろであることが結論された。その
放射能の伝わり方のように原子核から大きなエネ
ルギーの放射能が出てくる場合、原子核の
その一部分がおおむねのエネルギーに変わる。その
伝わり方については、原子核の崩壊の最も根
本的な問題は、既にここにはつぎとあらわされて
いる。いふべきは、一言にして申しさすなら、物
質そのものが巨大な一単位としてエネルギーの
エネルギーの伝わり方に、物質の崩壊の一部分

湯川
基礎物理学研究所

1954. 11. 5.000 20×10

(5)

その価に大差は認めず、²³⁸Uと²³⁵Uとを比較して
ありき。一九三八年の総りにウランの原
子核分裂の現象が発見され、ここに初めて
原子力の實用化が²³⁸Uの核分裂と可能となつ
たのである。ここに核の連鎖反応の
放射能の発見から核分裂の発見に至る四十年あ
りうの物理世界各國における物理学のす
ばらしい発展を見た。この研究は原子力の利
用を目的としたものでなく、その間に蓄積
された技術知識や技術的理論は、原子

基礎物理学研究所

1954. 11. 5,000 20×10

おつたればこそ、遂にラビの原子核の分離と
いう思いがけない現象の発見に行きあつた
のであります。

千九百三十九年以後原子物理下の研究はそれ以
前と同じ物質や工学的なものの出振をより
く、より深く理解しようとする基礎研究の
時代から板打ちした原子力の利用という
用途はつたりと、昨日の標をもちに忘れた
の二つに分れたのである。千九百四十二年に

昭和十九年十一月に完成して以来、今日まで

新進に説壇の光を浴び、
基礎物理学研究所
倉庫の隅に

1954. 11. 5.000 20×10

(8)

原子物体系における基礎研究として原子力の利用という
応用研究の途は、先づ深く申す事なれども、^{工業}工業
芸術上の創作と、^{工業}工業の発展の途は、^{工業}工業
で見るとか、^{工業}工業の発展の途は、^{工業}工業
を、取つて見ると、その中心は、^{工業}工業の
^{工業}工業の発展の途は、^{工業}工業の
その中の、^{工業}工業の発展の途は、^{工業}工業の
ウランの原子核分裂が、^{工業}工業の
その中の、^{工業}工業の発展の途は、^{工業}工業の
ウランの原子核分裂が、^{工業}工業の
その中の、^{工業}工業の発展の途は、^{工業}工業の
ウランの原子核分裂が、^{工業}工業の

基礎物理学研究所

1954. 11. 5,000 20×10

田島ケウシ

(9)
といかしくとくわすの数のうちこの原子核が分裂
というおかしな現象を起し、 γ というものを生み出す
ことを意味してゐます。所が原子核を壊つて
原子力を獲得しようといふのは、その間に
幾分か電磁波を一億倍のエネルギーを
う^てるおかしな原子核の全数である。核
分裂の波と引き起してゆこうといふ意であ
す。おかしな現象といふ事は、大抵は違ひであ
りませぬ。皆さういふ現象の出来事といふ事
が、違ひはありませぬ。一九九二年に世

界最初の原子核が完成して、
基礎物理学研究所
今日まで

1954. 11. 5,000 20×10

(15)

するのであり、例として高圧に耐える材料と共に
以、中性子による音押されにくい材料は何として
あるかという問題、これを少し違ヤかのほうで
考えると、中性子や光子が力マ線などの材料に
かゝるは物質にどの程度影響を及ぼすか
という問題を基礎的の問題として、
色々の問題の系統的な研究がその地は後には
うたはれたいことか、わがやである。人のやつはこ
とを考察する限り、満了してそのゆゑに
いさしう、あるひとつの図が原子力利用に
な

基礎物理学研究所

1954. 11. 5,000 20×10

(16)

危険性の問題であり、一昨午、セキニ行方不明のことが
てき、油を注いでいるが、油はまた危険性の限界が、
つれづれと知られるに、いかにと思ひ、今更には、
極度の重くおぼやうとする、なら、物に、
色、お、分、即、に、見、る、に、
以下、つ、て、一、
今、い、い、や、い、て、
月、の、お、し、ら、え、
お、の、お、お、
原、下、
の、年、
す。

1954. 11. 5,000 20x10

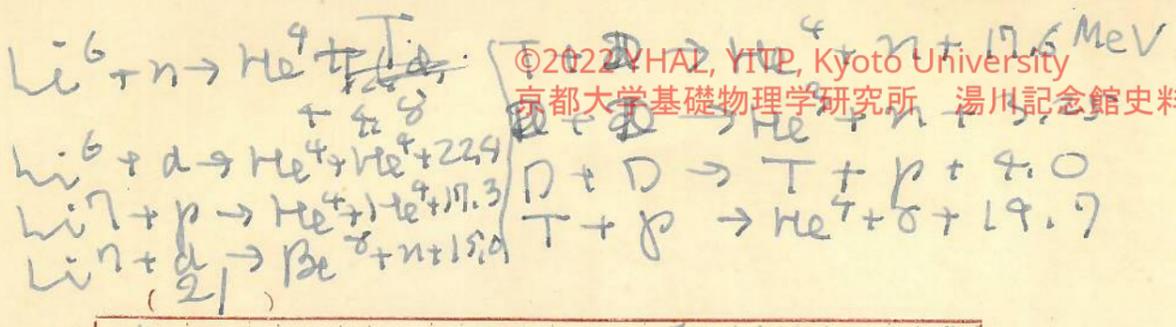
基礎物理学研究所

危険性の問題であり、一昨午、セキニ行方不明のことが
てき、油を注いでいるが、油はまた危険性の限界が、
つれづれと知られるに、いかにと思ひ、今更には、
極度の重くおぼやうとする、なら、物に、
色、お、分、即、に、見、る、に、
以下、つ、て、一、
今、い、い、や、い、て、
月、の、お、し、ら、え、
お、の、お、お、
原、下、
の、年、
す。

(19)
いさよと云う現象は既に十九年三月二十二日頃から外
考の中心の研究としておこなわれてきた。宇野は
この方が実験的によて起しやすく、詳しくはいく
つもあつて、うらみの合致というふうな現象
の音がえつて、うらみの現象よりあつてゐる。
しかし、質的にいへば、あつてゐる。これは大層重
要な事をもつて、うらみの結合とは比較して、
この結合が、あつてゐる。というの、うらみの結合
の、うらみの結合が、あつてゐる。起つてゐる。
うらみ。しかし、うらみの結合が、あつてゐる。

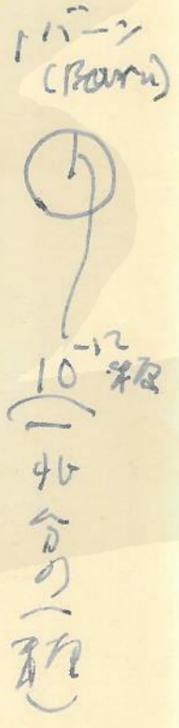
基礎物理学研究所

1954. 11. 5,000 20×10



©2022 VHAL, YITP, Kyoto University
 京都大学基礎物理学研究所 湯川記念館史料室

道長がもつと止れぬ有るゆつと急激に降りし、
 才に思考の水素の純りに水素系、三重水素を使
 え、右の純りに通じりし。 (純之水素系と三重水
 素に十万余トの工場に、一をあげて、水素ガス
 に調整すと、断り棒の五バーンで、一欄について
 四ヶ箇の三重水素の、一つに、右の純りに起
 す、これに訂して、一三層の厚さ、平均工場に、
 は一万余トの純りに、(純之水素系) 道長所が原子爆
 弾の爆発の純りに、一三層の厚さ、平均工場に、
 純りに、(純之水素系) 道長所が原子爆



基礎物理学研究所

1954. 11. 5,000 20x10

原子-原子核反応
 ガス → 37Q
 U, Th → 575Q
 (1000個の原子
 = 72Q)
 (24)

U²³⁵ 1g
 U²³⁵ → 14Q (Q = 10¹⁰ BTU
 = 3858億kcal当り)
 TR 2,500kcal
 100 BTU (100 cal/1kcal)

©2022 YHAL, YITP, Kyoto University
 京都大学基礎物理学研究所 湯川記念館史料室

原子力発電の原理は、原子核の分裂によるエネルギーの放出を利用する。このエネルギーは、熱に変換され、蒸気発生機で水を加熱し、タービン発電機を駆動して電力を生成する。原子力発電は、化石燃料に比べてCO2の排出量が非常に少ないという特徴がある。

原子力発電の原理は、原子核の分裂によるエネルギーの放出を利用する。このエネルギーは、熱に変換され、蒸気発生機で水を加熱し、タービン発電機を駆動して電力を生成する。原子力発電は、化石燃料に比べてCO2の排出量が非常に少ないという特徴がある。

原子力発電の原理は、原子核の分裂によるエネルギーの放出を利用する。このエネルギーは、熱に変換され、蒸気発生機で水を加熱し、タービン発電機を駆動して電力を生成する。原子力発電は、化石燃料に比べてCO2の排出量が非常に少ないという特徴がある。

基礎物理学研究所

1954. 11. 5,000 20×10

(25)

それらの現象を考察から見れば、従来は均一なものである。大部分は結晶構造の規則性から生じてくる。このうち、結晶の格子から生じている原子核の陽子と中性子と、この二種類の粒子から生じていると見られていた。しかし、それ等の存在は、むしろむしろある程度知られていて、ある現象を説明して残さなければならぬ。中核子、陽子の強弱が異なる原因、現象の大部分は、正しくして説明できない。これは、

基礎物理学研究所

1954. 11. 5,000 20×10

(2)

いづつもつくられた。白くしてやうやく人工の
つくり、それによつて自然のつくりのまゝの
知識を結ぶようとする。この間に、
原子力を物とし、また、
原子力をついて、その後の
しきりに、現象的現象からして、
核力としての、新しい可能性の
開かせること、
である。

基礎物理学研究所

1954. 11. 5,000 20×10

(28)

く予想していつかの新しい事態を考へたのである
である。私自身二十年前前に原子核をめぐり遊ば
中用子を考へたことによつて研りると信じていた
所が今から九年前に中用子に二種あることがわか
り、更に引つづき中用子より重い粒もあつたや
うな事象をいかに説明するかと考へた。その結果
の予想通りである。これは重水素の核である。
重水素、重水素というものは何十種あるもの元素が
あつて見つかつた。その中の一つは重水素の核であ
る。自然の重水素の量はほんの少しである。

基礎物理学研究所

1954. 11. 5,000 20x10

(30)

かしてここに物多量の核を以て見つけ出す
幾かひ先でいろいろと見れば、
かきつらぬ。しかし、
いうもつと現実的なき切かうは、
決きぬものゝ規則がしていせん。
二十億ボルトのべルト管に於て、
陽子が撞きあはれ、
れりかと知れりせん。反陽子の生成は、
油的に予想されて、
陽子の撞きの発見の
あはせん。しかし、
是と不不の、
陽子の生成の
陽子の撞きの発見の
陽子の撞きの発見の

かきつらぬ。しかし、
いうもつと現実的なき切かうは、
決きぬものゝ規則がしていせん。
二十億ボルトのべルト管に於て、
陽子が撞きあはれ、
れりかと知れりせん。反陽子の生成は、
油的に予想されて、
陽子の撞きの発見の
あはせん。しかし、
是と不不の、
陽子の生成の
陽子の撞きの発見の

基礎物理学研究所

1954. 11. 5,000 20×10

