

10. 未来を考える

1. 同僚に「世代交代」を命じられる。2014年4月。名誉にかけて新天地へ
2. レーザー研は核融合回帰。もはや、「核融合原理主義者」と理解し合えないことが明らかに。
3. 2014年7月ドレスデン。「視野の広い理論家がほしい」（機構長・ザワブライ：持つべきは良き友）
4. Euro-XFEL+ELI等に若手がどんどん参加してくるEUにこそ、学術の「天地人」があり。
5. Textbook (Springer, 2016) で若手育成

1

大学人とはどうあるべきか

1. 深く専門分野を切り開き、広い教養を身につけながら、自己変革を怠らない。
2. 多様な事実からなる真実を追求し本質を見抜く能力を常に養う
3. 現在の延長ではなく、総合的な未来予測をしながら学術の方向性を世に示す
4. 自学自習の精神を最後まで全うする
5. 自己を越える知識人を育成すること
6. もはや、現在の場所にそれらを期待できない

2

11. ドレスデンの時代(2015年10月～2020)

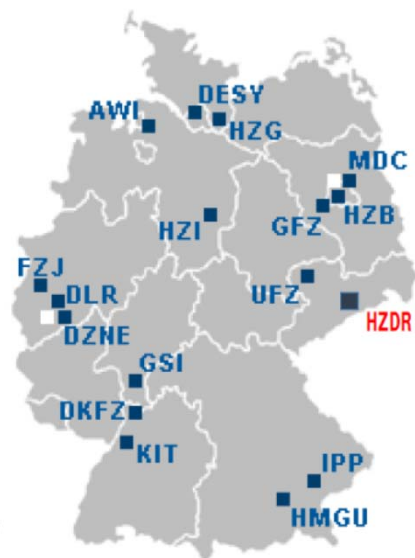
1. HIBEF (第1期2015～2016) (第2期2017～2019)
2. XFEL (2017年)による真空崩壊
3. 実験室宇宙物理実験提案(5件)
4. 若手計算科学グループ(M.B. + 30~40)
5. Lab-Astro in Germany and ELIs
6. HIBEF Consortium-Asia, world.
7. Review of HZDR for 1 year.
8. Euro-XFEL:2000億円
9. ELIs: 2800億円

3

1. アルフレッド・ウェゲナー極地海洋研究所(AWI)
2. ドイツ電子シンクロトロン (DESY)
3. ドイツ癌研究センター(DKFZ)
4. ドイツ航空宇宙センター (DLR)
5. ドイツ神経変性疾患センター(DZNE)
6. ユーリッヒ研究センター(FZJ)
7. カールスルーエ大学 (KIT)
8. ヘルムホルツ感染研究センター (HZI)
9. ドイツ地球科学研究センター (GFZ)
10. Helmholtz-Zentrum Geesthacht| (HZG)
11. Helmholtz Zentrum München German (HMGU)
12. 重イオン研究所 (GSI)
13. Helmholtz-Zentrum Berlin für Materialien und Energie (HZB)
14. Helmholtz Centre for Environmental Research – UFZ
15. Max Planck Institute for Plasma Physics (IPP)
16. Max Delbrück Center for Molecular Medicine, Berlin-Buch (MD)
17. Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf (HZDR)

ヘルムホルツ協会

年間予算約5200億円



ドレスデンは大欧州の中心にあり

Historical place as the capital of Sachsen Kingdom




聖母教会 (FrauenKirche)



5





HZDR

高部の部屋

- Employee=1000, scientists=500, 50 countries
- Nine institutes: Institute of Radiation Physics
- Annual Budget: 100M euro = 135億円 / 年

The HZDR offers high-level **education and training** programs to its scientific and technical staff in close collaboration with universities and colleges. We are committed to helping employees at our four research sites (Dresden, Freiberg, Leipzig, and Grenoble/France) achieve a sound **balance between their professional and family lives.**

7

E-mail to the ACSEL team by Tom Cowan (6月7日)

Dear Colleagues,

This is just a quick note to let you know how very happy we are in HZDR that [we have been able to attract Aki to work with us for several years.](#)

We expect to receive the FINAL confirmation of the full HIBEF funding from German science ministry on June 24.

Shortly thereafter, I will send out an official announcement to the HIBEF Consortium, and formally announce [Aki's new role to coordinate the Laboratory Astrophysics program at HIBEF.](#)

Best regards to all,

Tom

士たるもの己を知る者のために死す

「人の和」もドレスデンにあり (April 23, 2015)



B. Kampfer夫妻、R. Saurbrey夫妻、高部夫妻、T. Cowan夫妻

9

Junior Group Leader Computational Radiation Physics



Dr. Michael Bussmann

ゴードン・ベル賞 (Gordon Bell Prize) 2013年受賞
 高性能計算 (HPC) 分野の優れた性能の達成に対し与えられる。IEEE Computer Societyとの共同事業。

Our group is interested in simulating advanced radiation sources on high performance computing systems. We are part of the research group Laser-Particle Acceleration at the Institute for Radiation Physics

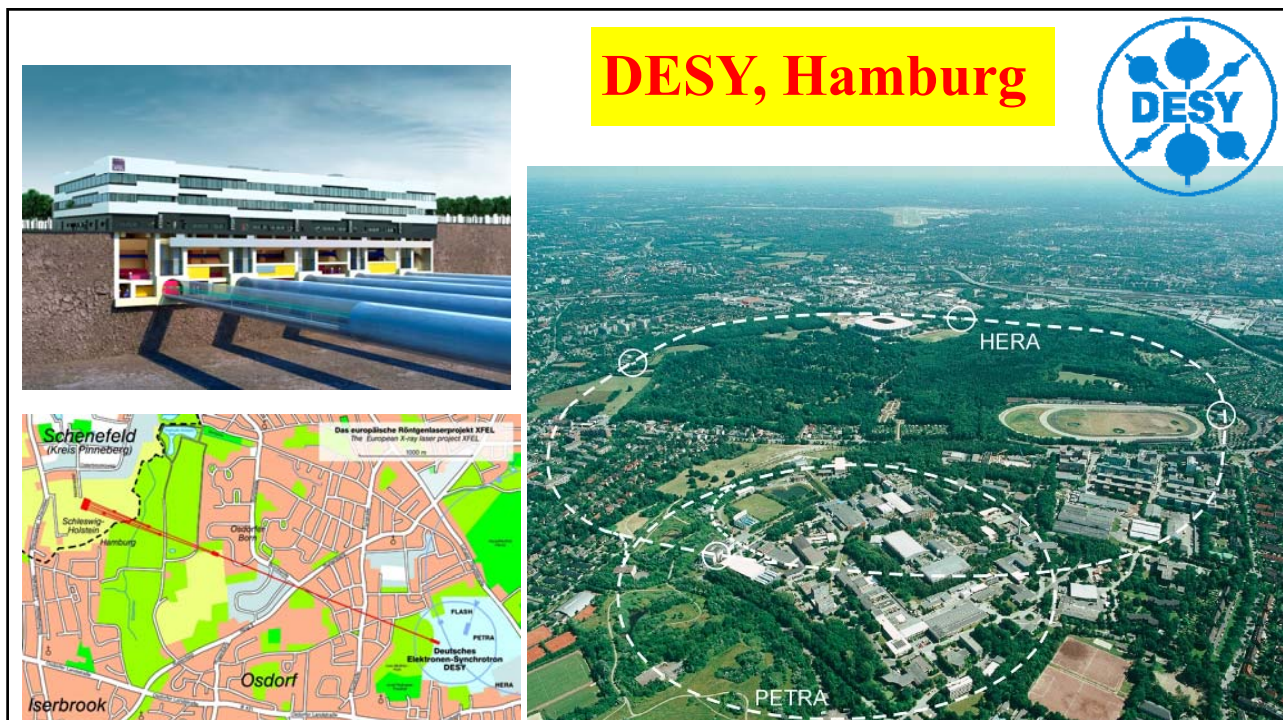


10

Five Proposals for HIBEF

1. Turbulent Mixing Diagnostics with XFEL
2. Modeling Photo-ionization in X-ray Binary
3. Origin of background magnetic field in Universe; Photo-ionization driven Weibel instability by the first stars.
4. Thomson-Compton diagnostics of turbulent state of the collisionless shock sustained by magnetic turbulence
5. Radiation effect on the nucleo-synthesis in Stars and SNe is one of the long-standing and important issues in Astrophysics.

11



The HED instrument

European XFEL The European XFEL

International research infrastructure for the application of soft & hard X-ray FEL radiation in user experiments by a multi-disciplinary science community.

Instrumentation

- Super-cond. 17.5 GeV e⁻ accelerator
- 3 (5) FEL sources
- 6 (15) science instruments

X-ray FEL characteristics

- X-ray range 0.3 – ~24 keV
- Pulse duration 5 – 100 fs
- Rep. rates 10 Hz/4.5 MHz (27.000 b/s)

First beam end 2015 & Operation 2016

XFEL加速器のトンネル

Thomas Tschentscher, European XFEL, HIRFF I/C, Kickoff Meeting, Hamburg 03/01/2013

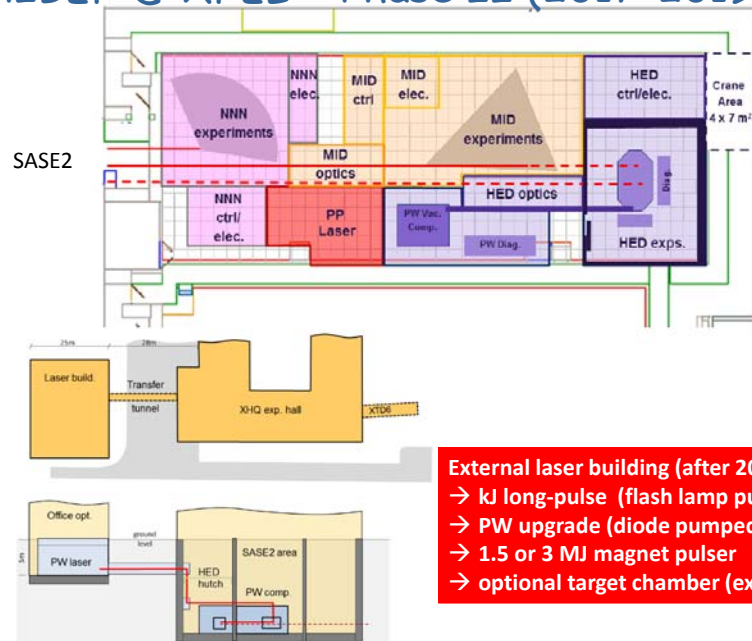
HIBEF @ XFEL: Phase I (2015-2016)

Laser Lab in XHEXP Hall

- 150 TW Ti:Sa (up to PW)
- ~100 J ns-pulse
- 200 kJ magnet pulser
- vacuum compressor above HED hutch

HIBEF @ XFEL: Phase II (2017-2019)

XFEL, DESY
(Hamburg)
の実験室

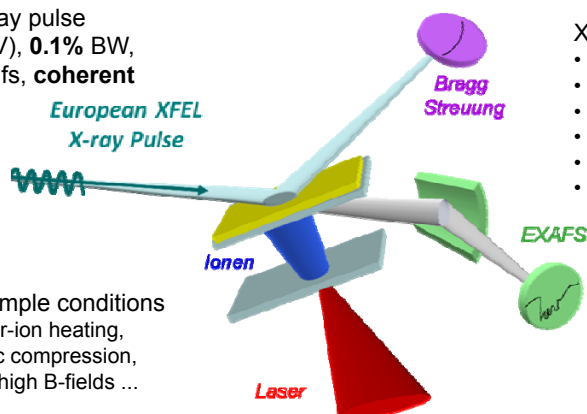


15

HIBEF: New Experimental Capabilities

Ultra-bright X-ray pulse
 10^{12} ph/pulse (8 keV), 0.1% BW,
3-24 keV, 2-150 fs, **coherent**

European XFEL
X-ray Pulse



Extreme sample conditions
e.g., laser-ion heating,
isentropic compression,
shocks, high B-fields ...

X-FEL Probing:

- Bragg & Laue diffraction
- X-ray Thomson scattering
- Absorption spectroscopy
- Faraday Rotation
- Coherent X-ray imaging
- Correlation spectroscopy

XFEL-based probing → faster, brighter (focused), coherent

16

予想される新たな仕事(6年間)

1. HIBEF-project : X-FEL+Lasersでの実験の提案 (XFELによる真空崩壊、粒子加速、ガンマ線源などなど)。
2. 実験室宇宙物理は責任者
3. Bussmannの若手計算科学グループの理論的支援、若手育成 (非線形・運動論的・相対論プラズマ物理学)
4. ドイツや東欧に実験室宇宙物理のコミュニティ形成: ELI完成後の実験提案母体形成
5. HZDR機構九研究所の評価と改革案 (機構長よりの宿題。1年かけて)

17

12. ELIの時代(2020~2025)

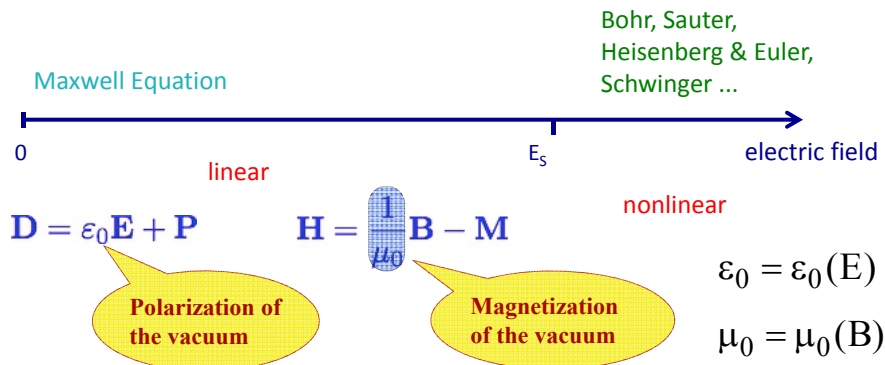
- 非線形量子電磁力学の実験的検証
- 真空偏極、真空崩壊
- 電子・陽電子プラズマの物理学
- 実験室高エネルギー宇宙物理学
- EUに世界中の研究者が集う「超高強度光科学拠点(EU)」
- 未知の世界を切り開く

18

beyond the electric field strength

$$E_s \approx \frac{m^2 c^3}{e \hbar} = 1.5 \cdot 10^{18} \left[\frac{V}{m} \right] \Leftrightarrow 5 \cdot 10^{29} \left[\frac{W}{cm^2} \right]$$

the vacuum is predicted to be **nonlinear**



非線型QED
プラズマ物理
で解きたい
基礎方程式

Kinetic-Maxwell equations for $e^\pm \gamma$ plasma

$$\frac{\partial f_\pm(\vec{p}, t)}{\partial t} + \frac{\vec{p}}{\gamma m} \frac{\partial f_\pm}{\partial \vec{r}} + q_\pm \left[\vec{E} + \frac{\vec{v} \times \vec{B}}{c} \right] \frac{\partial f_\pm}{\partial \vec{u}} = R_\gamma + Q_{e^\pm}$$

$$\frac{\partial f_\gamma(\vec{k}, t)}{\partial t} + \frac{\vec{k}}{\omega} \frac{\partial f_\gamma}{\partial \vec{r}} = Q_\gamma - A$$

$$\frac{1}{c} \frac{\partial \vec{E}}{\partial t} = \nabla \times \vec{B} - \frac{4\pi}{c} \sum q_\pm \int \frac{\vec{p}_\pm}{m_\gamma} f_\pm d\vec{p}, \quad -\frac{1}{c} \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} = \nabla \times \vec{E}$$

- where Q_γ and Q_{e^\pm} are the sources for e^\pm and γ -quanta
- R_γ and A are the terms for radiation and annihilation of γ -quanta

高エネルギー宇宙物理の模擬実験 相対論的反物質プラズマの生成

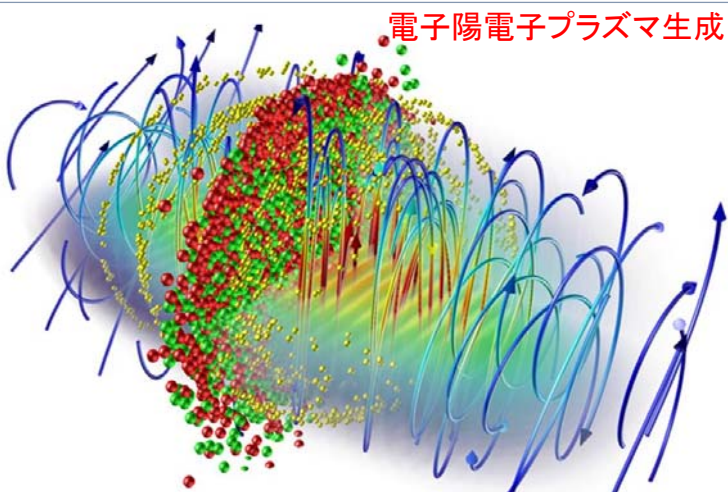
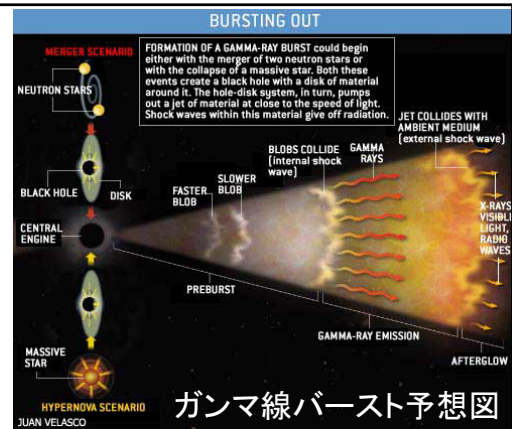


Figure 3

Courtesy of Luis O. Silva

電子陽電子プラズマ生成



ガンマ線バースト予想図

天地人(孫子の兵法)



山中千代衛先生がよく引用された言葉

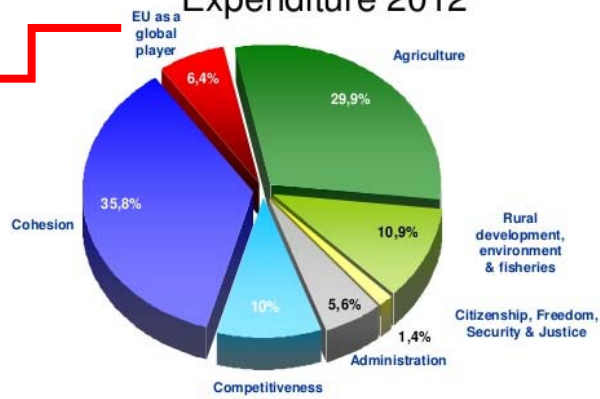
高強度光科学、「天の時」も「地の利」も欧州にあり

Budget of the European Union

Expenditure 2012

**EUR 2 billion
For ELI**

ELI計画へ2800
億円の投資を
EUの戦略予算
から決定



Total: EUR 129,1 billion

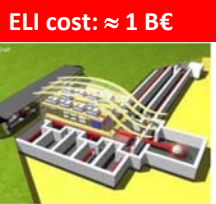
1,86 % increase on 2011
0,98 % of EU 27 GNI

23

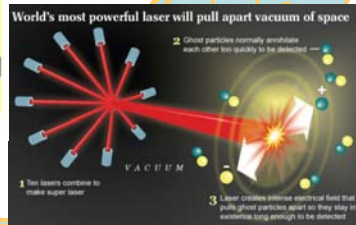
EUは€2B(2800億円)をELI+3ELI-modulesに戦略的に投資することを決めた



図-1




200PW ELI facility



3 mod. cost: ≈ 1B€





HZDR:
HIBEF(60 M€)

DESY:
Euro XFEL(1.5 B€)

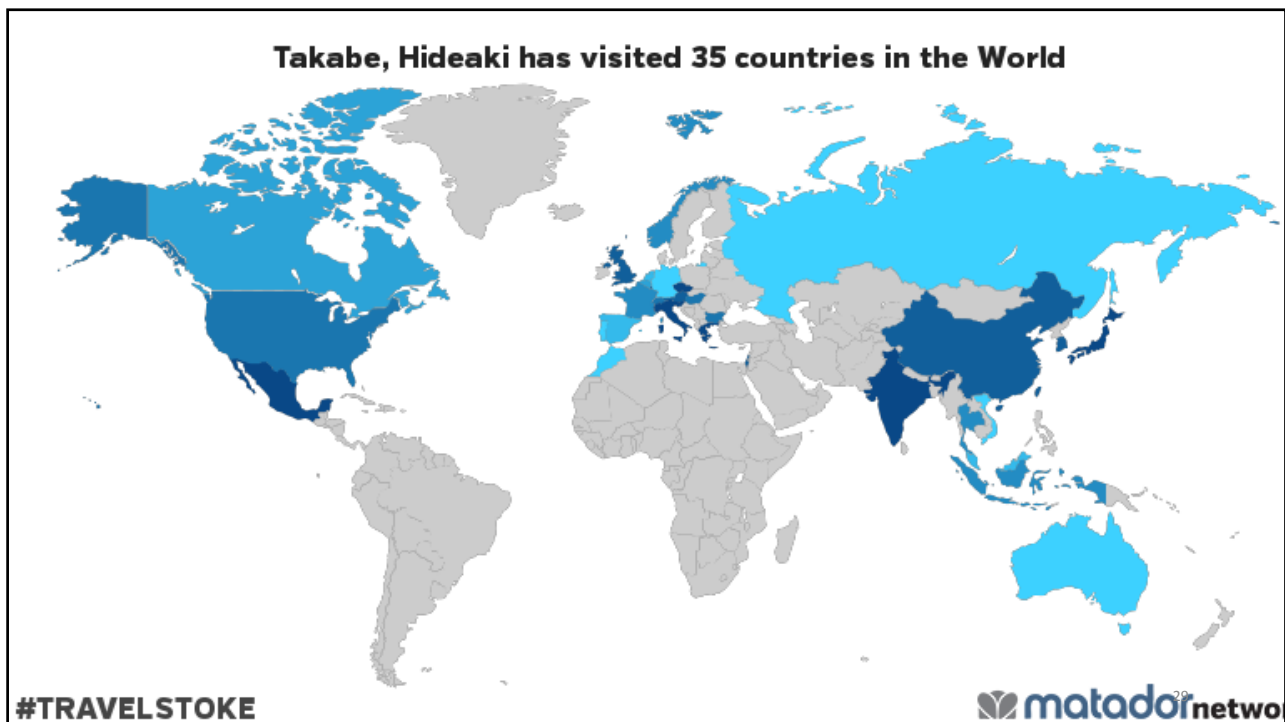
ELIs: (1 B€)
Czech,
Hungary,
Romania

ELI-main(1 B€)
Where?

25

「人の和」もドレスデンにあり





高部の今日までの研究人生の自己評価

- 常に新しいことにチャレンジ。新しい流れを創生できたことは満足している。自分という人間を視野の広い未来予測可能な人間に鍛えてきた
- 学生時代に身についた「広い分野への好奇心」＝「教養」が研究展開にも生かされた。
- 同時に「教養力」が国際人としてたくさんの友人、仲間を作る人脈力につながった。
- それらは正の循環であった。

30

WEBRONZA

政治・国際 経済・雇用 社会・メディア 科学・環境 文化・エンタメ スペシャル シノドス ブロッガー Global WEBRONZA+

注目のテーマ

こんなネット選挙でいいのか? NEW

- 西田昌郎・元所長の社説宛に向き合う
- 国際バレーコンクール報道のなぞ
- TPPで揺れる日本の著作権
- 安藤美姫、出産騒動の真実さ
- 中国報道を考える
- 共産党「大躍進」は本物か?

参院選 消費税 TPP 北朝鮮 アベノミクス 沖縄 尖閣 日独 原発 読者委員会

7月19日 「地方からの教育イノベーション」 浅野花樹×西藤淳 司会：藤田泰之

参院選直前！平和を担う若い人びとへー若い世代が選挙に行くとか変わるのか

WEBRONZA+SYNODOS 復興アリーナ

高部は毎月寄稿
 大学、学術、科学、科学政策、欧州の知恵など、改革案を提示しながら連載予定。

St. Moritz, Switzerland, August, 2005

Family Takabe

また、家族の支え、愛情なくして我が人生なし。無鉄砲な新研究挑戦への先輩・友人・学生の理解なくして、我が人生なし。心から感謝したい。

32

