

## CFRL ニュース No. 83

(2013. 12. 10)

Cold Fusion Research Laboratory (Japan) Dr. Hideo Kozima, Director

E-mail address; [cf-lab.kozima@nifty.com](mailto:cf-lab.kozima@nifty.com)

Websites; <http://www.geocities.jp/hjrfq930/>

<http://web.pdx.edu/~pdx00210/>

News のバックナンバーその他は上記ウェブサイトでご覧になれます

**常温核融合現象 CFP**(The Cold Fusion Phenomenon) は、「開いた（外部から粒子とエネルギーを供給され、背景放射線に曝された）、非平衡状態にある、高密度の水素同位体(H and/or D)を含む固体中で起こる、核反応とそれに付随した事象」を現す言葉で、固体核物理学(Solid-State Nuclear Physics)あるいは凝集体核科学(Condensed Matter Nuclear Science)に属すると考えられています。

CFRL ニュース No.83 をお送りします。この号では、次の記事を掲載しました。

1. JCF14 が 12 月 7, 8 日に東京で開催され、常温核融合研究所から 4 編の論文が発表されました。
2. E-CAT と Ni-H 系での常温核融合現象。
3. Storms-Krivit 論争と常温核融合現象の科学へのアプローチ。

### 1. JCF14 が 12 月 7, 8 日に、東京で開催され、常温核融合研究所から 4 編の論文が発表されました。

前号でお知らせしたように、JCF14 が下記の要領で開催されました。

日時：平成 25 年 12 月 7 日(土)～12 月 8 日(日)

会場：東京工業大学 南 8 号館－501 室（5 階） 大輪講室

詳しい情報は、<http://jcfrs.org/jcf14.pdf> をご覧ください

JCF14 会場責任者：東京工業大学 理工学研究科 沼田博雄

参加者数は 名で、近來にない盛会でした。次項でも論じる E-CAT の影響も大きいのではないかと思います。会議のプログラムと発表論文の Abstracts は次の JCF ウェブサイトに掲示されています：

<http://jcfrs.org/JCF14/jcf14-program.pdf>

<http://jcfrs.org/JCF14/jcf14-abstracts.pdf>

常温核融合研究所からは、次の 4 編の論文が発表されました。

- (1) JCF14-5 H. Kozima and K. Kaki, “Atomic Nucleus and Neutron – Nuclear Physics Revisited

with the Viewpoint of the Cold Fusion Phenomenon”

(2) JCF14-6 H. Kozima, “Nuclear Transmutation in Actinoid Hydrides and Deuterides”

(3) JCF14-15 H. Kozima, “Nuclear Transmutations (NTs) in Cold Fusion Phenomenon (CFP) and Nuclear Physics”

(4) JCF14-16 H. Kozima, “The Cold Fusion Phenomenon - What is It?”

これらの論文の Abstracts は、上記 JCF ウェブサイトに掲示されています。

この会議の電子版論文集は、2014 年の 3 月以降に発行され、peer review を通った論文は、下記 JCF ウェブサイトに掲載される予定です：

<http://jcfrs.org/file/jcf14-proceedings.pdf>

## 2. E-CAT と Ni-H 系での常温核融合現象。

次に引用するのは、ホスト金属と水素同位体の組み合わせの相性について、ある研究者が説明を求めたメールにたいする私の手紙です（November 7, 2013 付）。

“Dear Sir,

Your letter made me look back my history of research on the riddle of the preferable combination of Pd-D and Ni-H for the occurrence of the cold fusion phenomenon (CFP). The first realization of the preference was tabulated in the tables of events in the CFP in my book “*Discovery of the Cold Fusion Phenomenon*” (Ohtake Shuppan, Tokyo 1998)\*. In several papers and books published thereafter, I have discussed this problem incompletely but finally given my answer in my paper published in Proc. JCF9, pp. 84 – 93 (2009) and also Rep. CFRL, 9-3, pp. 1 – 10 (2009).

“The famous riddle of the compatibility between a host metal and a hydrogen isotope, Pd-D and Ni-H, in the CFP may be closely related to the inverse isotope effect of their diffusion coefficients in palladium. The ratios of diffusion coefficients of isotopes of hydrogen in nickel and palladium show normal and inverse isotope effect, respectively, as shown in Figs. 5 and 6 [8].”( *Proc. JCF9*, pp. 84 – 93 (2009).)

The explanation for this riddle is supplemented in the recent paper Rep. CFRL, 12-1, pp. 1 – 14 (2012). So, in my opinion, the riddle has been fundamentally solved or put its first step to solve at least.

The papers referred above are accessible in JCF website and CFRL website:

JCF website; <http://jcfrs.org/file/jcf9-proceedings.pdf>

CFRL website; <http://www.geocities.jp/hjrfq930/paper/>

It should be added a remark that there are many quality papers in the Proceedings of JCF Conferences annually published and posted at above JCF website which are valuable for you to notice.

Hideo

November 7, 2013”

引用に際しての注記: \**Discovery of the Cold Fusion Phenomenon*, Ohtake Shuppan, Tokyo, 1998.  
ISBN 4-87186-044-2

この手紙が示すように、水素系と重水素系とにおける常温核融合現象(CFP)には、長年にわたる未解決の問題が潜んでおり、室温状態の固体中で起こる核反応の不思議を解明しようとするときに、全ての事象を解明する糸口を  $d-d$  融合反応からつかもうとする研究者は、多年にわたって軽水系の現象を軽視あるいは無視する事態が起こっていて、その傾向は次項でとりあげる論争にも反映しているようです。

E-CATに関するニュースは、常温核融合現象研究の分野では、最近かなり頻繁に取り上げられており、軽水素系における現象の現実性を再認識させる要因になっていきます。

E-CAT 装置については、次のウェブサイトの説明があります：

<http://ecat.com/news>

常温核融合現象そのものに肯定・否定の意見があるのと同様に、あるいはそれに輪をかけて、E-CAT 装置に関しては、賛否の議論がなされているようです。賛成派の代表といってもよさそうなのが、スウェーデンの ELFORSK (電力研究開発公社) の意見で、そのウェブサイトにもポジティブな検証結果が説明されています：

[http://elforsk.se/Rapporter/?rid=13\\_90](http://elforsk.se/Rapporter/?rid=13_90)

他方、E-CAT に否定的な意見を精力的に展開しているのが、*New Energy Times* を出している Steve Krivit で、その批判は次のウェブサイトにてしています：

<http://newenergytimes.com/v2/sr/RossiECat/RossiScientificFailure7Steps.shtml>

E-CAT 装置そのものに関する具体的なデータを持たないわれわれとしては、その基礎になっている軽水系の常温核融合現象についての知識から判断するしかないのですが、ここで歴史を振り返ってみたいと思います。

軽水系の実験結果は、1991年には既に発表されていますが、E-CAT に関係して名前の出ている [Focardi 2010] Focardi 達の論文は 1994 年 [Focardi 1994] に出ていて、1998年に出した拙著でも引用しています[Kozima 1998, Table 11.3]。Focardi たちはその後もNi-H系での研究を続けていて [Campali 2000, 2004, Kozima 2006, 2011]、多くの論文で発熱、中性子・荷電粒子放射、表面状態の変化などの研究結果を発表しており、その一部はこの項の参考文献に示しました。

したがって、Focardi も加わって(?)製品化した、Ni-H 系の素材を使ったE-CAT装置で常温核融合現象に基づく発熱 [Focardi 1994, 1998, 2010] が起こることに関しては、何の違和感も持っていない。ただ、製品化に際して問題があるとすれば、次のようなことではないでしょうか。1. 常温核融合現象の本質である散発性 sporadicalness, sporadicity、2. 中性子や他の放射線の発生

[Battaglia 1999, Focardi 2006, Kozima 2010b], 3. 放射能や高温化による試料の劣化 [Campali 2006a, 2006b, Kozima 2010a]。

第一の問題は、E-CAT 装置が 106 個の小単位の ECAT を使っていることで、平均化されるために、出力の凹凸はなめされると思われます。第二の問題は、人体に健康被害を生ずるので、十分な防御措置が必要不可欠なものとなります。第三の問題は、小単位の ECAT を必要に応じて交換することでクリアされるでしょうが、その準備は不可欠です。

この装置の場合に限らず、手っ取り早く製品化したいという欲求があることは理解できますが、科学者としては、地道な研究に専心することしかありませんので、常温核融合現象研究の現状を踏まえて、社会的なアプローチを考えるべきだ、と言いたいと思います。「常温核融合現象は高濃度の水素同位体を含む固体で起こる、未解明の核反応に基づく複雑な現象」で、過剰熱発生、核変換、中性子や荷電粒子の発生を含んでいます。この現象の必要十分条件は未だ確定されておらず、研究は手探り状態にあります。常温核融合現象の科学が確立した暁には、固体-核物理学に新しい地平が開け、この現象の応用もより確実な基礎の上に展開できるようになることは確かでしょう。

#### この項への参考文献

- [Battaglia 1999] A. Battaglia, P. L. Daddi, S. Focardi, V. Gabbani, V. Montalbano, F. Piantelli, P. G. Sona and S. Veronesi, “Neutron Emission in Ni-H System,” *Nuovo Cimento* A112, 921 – 931 (1999).
- [Campali 2000] E.G. Campari, S. Focardi, V. Gabbani, V. Montalbano, F. Piantelli, E. Porcu, E. Tosti and S. Veronesi, “Ni-H System,” *Proc. ICCF8* pp. 69 - 74 (2000). ISBN 88-7794-256-8.
- [Campali 2004] E.G. Campari, S. Focardi, V. Gabbani, V. Montalbano, F. Piantelli and S. Veronesi, “Overview of Ni-H Systems: Old Experiments and New Setup,” *Overview of 5th Asti Workshop on Anomalies in Hydrogen and Deuterium loaded Metals*. 2004. Asti, Italy.
- [Campali 2006a] E. Campari, G. Fasano, S. Focardi, G. Lorusso, V. Gabbani, V. Montalbano, F. Piantelli, C. Stanghini and S. Veronesi, “Photon and Particle Emission, Heat Production and Surface Transformation in Ni-H System,” *Proc. ICCF11*, pp. 405 – 413 (2006). ISBN 981-256-640-6.
- [Campali 2006b] E. Campari, S. Focardi, V. Gabbani, V. Montalbano, F. Piantelli and S. Veronesi, “Surface Analysis of Hydrogen Loaded Nickel Alloys,” *Proc. ICCF11*, pp. 414 – 420 (2006). ISBN 981-256-640-6.
- [Focardi 1994] S. Focardi, R. Habel and F. Piontelli, “Anomalous Heat Production in Ni-H System,” *Nuovo Cimento*, 107A, 163 (1994).
- [Focardi 1998] S. Focardi, V. Gabbani, V. Montalbano, F. Piantelli and S. Veronesi, “Large Excess Heat Production in Ni-H Systems,” *Nuovo Cimento*, 111A, pp. 1233 – 1242 (1998).
- [Focardi 2006] S. Focardi, V. Gabbani, V. Montalbano, F. Piantelli and S. Veronesi, “Evidence of Electromagnetic Radiation from Ni-H Systems,” *Proc. ICCF11*, pp. 70 - 80 (2006). ISBN 981-256-640-6.
- [Focardi 2010] S. Focardi and A. Rossi, “A New Energy Source from Nuclear Fusion,” *J. Nuclear*

*Physics* pp. 1 - 9 (2010).

[Kozima 1998] H. Kozima, *Discovery of the Cold Fusion Phenomenon*, Ohtake Shuppan, Tokyo, Japan, 1998. ISBN 4-87186-044-2.

[Kozima 2006] H. Kozima, *The Science of the Cold Fusion Phenomenon*, Elsevier Science, 2006. ISBN-10: 0-08-045110-1.

[Kozima 2010a] H. Kozima, “Localization of Nuclear Reactions in the Cold Fusion Phenomenon,” *Proc. JCF11* pp. 59 – 69 (2011).

[Kozima 2010b] H. Kozima, “Neutron Emission in the Cold Fusion Phenomenon” *Proc. JCF11*, pp. 76 – 82 (2010).

[Kozima 2011] H. Kozima, “Localization of Nuclear Reactions in the Cold Fusion Phenomenon,” *Proc. JCF11* pp. 59 – 69 (2011)

### 3. Storms-Krivit 論争と常温核融合現象の科学へのアプローチ

ドイツで発行されている一般向けの科学誌 *Naturwissenschaften* はイギリスの *Nature* に匹敵する有名誌で、その雑誌が常温核融合現象に関する解説論文[Storms 2010]を載せたというのは、当時のニュースでした。

今年になって、同誌に上記の論文にたいする批判論文[Krivit 2013a]が掲載され、問題がいつそう注目を集めることになりました。この批判論文に対する回答論文[Storms 2013]とそれに対する再批判論文[Krivit 2013b]が出て、論争は泥沼化の様相を呈していますが、その中には常温核融合現象の研究に内在するいくつかの問題が顕在化しているようにも読み取れますので、不十分ながら資料を提供し、感想を述べたいと思います。版權を考慮して引用は最小限に限りますので、その点ご容赦ください。次に引用するのは、*Naturwissenschaften* と *New Energy Times* からの、上記論文の Abstracts とそれがない場合は最初の数節です。論文のおよその内容を読み取っていただければでしょう。

#### (1) From Storms' 2010 paper, “Status of cold fusion (2010)”[Storms 2010]:

“Abstract. The phenomenon called cold fusion has been studied for the last 21 years since its discovery by Profs. Fleischmann and Pons in 1989. The discovery was met with considerable skepticism, but supporting evidence has accumulated, plausible theories have been suggested, and research is continuing in at least eight countries. This paper provides a brief overview of the major discoveries and some of the attempts at an explanation. The evidence supports the claim that a nuclear reaction between deuterons

to produce helium can occur in special materials without application of high energy. This reaction is found to produce clean energy at potentially useful levels without the harmful byproducts normally associated with a nuclear process. Various requirements of a model are examined.”

**(2) From Krivit's 2013 paper, "Nuclear phenomena in low-energy nuclear reaction research"[Krivit 2013a]:**

"Abstract. This is a comment on Storms (Naturwissenschaften 97:861–881, 2010) Status of Cold Fusion, Naturwissenschaften, 97:861–881. This comment provides the following corrections: other nuclear phenomena observed in low-energy nuclear reactions aside from helium-4 make significant contributions to the overall energy balance; and normal hydrogen, not just heavy hydrogen, produces excess heat."

**(3) From Storms' 2013 paper, "Efforts to explain low-energy nuclear reactions"[Storms 2013]:**

"The phenomenon called "cold fusion" or "low-energy nuclear reaction" (Storms 2007) has now reached a stage when explanations are attracting attention. The major experimental work was summarized by Storms in 2010 (Storms 2010). Now, Krivit has cited "errors" in this review which he believes might guide an explanation in the wrong direction. He notes that heat, detected using light hydrogen and when transmutation occurred, was frequently overlooked in this review. In addition, in his opinion, the claim for  $d + d = {}^4\text{He}$  being the major source of heat is not supported by the cited evidence.

Because the conclusion reached by Krivit (2013) is a direct challenge to what Storms (2010) reviewed in the cited paper, a summary of the evidence is required. Although many studies resulting in heat production using deuterium did not attempt to measure helium, over 16 independent studies using numerous samples found that helium was present when energy production was detected and some measurements found no helium when no extra energy was detected. Three independent studies measured the energy/He ratio, which can be summarized as  $25 \pm 5$  MeV/He. All other known reactions that produce helium result in less energy/helium atom. For example, the proposed reaction of  ${}^6_3\text{Li} + 2n = 2\text{He} + e^-$  produces only 13.4 MeV/He. Readers must decide for themselves if this is enough evidence to go forward in search for an explanation based on helium as the major nuclear product before additional studies are made."

**(4) From Krivit's paper, "More errors by Storms published in Naturwissenschaften," [Krivit 2013b]:**

"Storms' Oct. 30 reply offers no facts that invalidate my comment. However, in his reply, Storms published new factual errors on which he bases his claim of the erroneous concept of cold fusion.

Storms wrote, "Over 16 independent studies using numerous samples found that helium was present when energy production was detected, and some measurements found no helium when no extra energy was detected. Three independent studies measured the energy/He ratio, which can be summarized as  $25 \pm 5$  MeV/He."

Storms' statement is incorrect for two reasons.

First, it fails on logic. Storms tries to make a quantitative comparison between heat measured from LENR experiments and atoms of helium-4 produced in those experiments. The mathematical assertion is 24 (or 25) MeV heat per each 4-He atom. In proposing such a ratio, Storms, as well as many of his peers who continue to promote cold fusion, asserts that LENRs emulate the third branch of thermonuclear fusion and therefore validate his assertion that LENRs are some kind of “cold fusion.”

The first error in Storm’s reply is that he does not know the true denominator in the equation (24 MeV/4-He) because the researchers who have measured the excess heat and helium-4 never performed a full assay of other nuclear products and effects that could also make contributions to the measured excess heat.

Second, Storms’ statement fails on data. Even if the researchers had performed full assays, the value of 24 MeV/4-He is not representative of the entire body of published experimental measurements of excess heat per 4-He atom.

I performed a precise tally of the published data. Although proponents of cold fusion cite this 24 MeV number as an established fact, it is not. Here are the three most commonly cited sets of excess heat versus helium-4 measurements, in MeV: (omitted)

I first reported this tally on July 10, 2008, published in my editorial “[Cold Fusion—The Value of Keeping an Open Mind](#).” I had hoped that the researchers in the field would keep an open mind when they saw that the 24 MeV number was unsupported by the published data. Unfortunately, very few researchers working in the field took notice.

My source references and data are shown in this [linked document](#). Two years later, in 2010, I reported that Michael McKubre of SRI International had [manipulated](#) the data from experiment M4 and that therefore no meaningful conclusion could be drawn from the data I published (38.34, 34.45, 22.85), which was based on the data McKubre published.”

Posted at New Energy Times website:

<http://news.newenergytimes.net/2013/11/04/more-errors-by-storms-published-in-naturwissenschaften/>

## 著者のこの論争と the Physics of the Cold Fusion Phenomenon (CFP)へのコメント

常温核融合現象の研究に携わってきた著者の経験から、ヘリウム4  $^4_2\text{He}$  の定量的測定は非常に難しいもののようで、多くのデータはそのまま鵜呑みできないと考えた方が良さそうです。精密測定の困難を示す一例は、Clarkeの論文で、その解析は ICCF9 で発表した次の論文に出ています [Kozima 2003]。彼は He の微量分析の専門家で、SRI を通じて提供された試料の分析を依頼されたのですが、結果は否定的でした。

著者の読んだ論文の中で、もっとも信頼できると思われる He 測定のデータは、Fleischmann たちの使った試料を分析した Morrey et al. の論文です [Morrey 1990]。この論文は、測定結果の  $^4_2\text{He}$

の量が d-d 反応で説明できないということで、常温核融合現象に対する否定的な証拠と受け取られてきました。しかし、「d-d 反応で説明できない」ということが「常温核融合現象が起こらない」ということと同義語ではないことが常識となっている現在では、その価値を見直される必要があります。実際、われわれはこの論文のデータを解析し、 $n-{}^6_3\text{Li}$  反応で説明できることを示しました[Kozima 1997]。この解析は、 ${}^6_3\text{Li}/{}^7_3\text{Li}$  比が減少するというその後確かめられたデータの解析とも整合的です [Kozima 1998, 2006, 2014, Passell 2002]。

というわけで、Storms と Krivit の間の論争は、常温核融合現象 (CFP) の研究における諸相を反映しており、われわれとしては、予見に囚われずに実験事実を重視した立場で研究を進める必要を再認識する機縁とすべきものでしょう。そのとき、CFP は軽水系と重水系とで起こっている現象であることは非常に重要です。

この点に関して、二つのアプローチが考えられ得ます。第一のアプローチは、現象論的なもので、TNCF モデルのように、(1) 実験事実に基づいていくつかの仮説を立て、(2) 成功したモデルの仮説を説明する理論的根拠を探究する方法です。第二のアプローチは、(1) 一つの事象に着目してその説明を理論的に追求し、(2) 成功した理論を他の事象に適用してうまく説明できるかどうかによって最初の説明の正しさを検証するものです。

著者は、20 年前に第一のアプローチで CFP の研究を始め、一定の成果を挙げることができ、CFP と核物理学および固体物理学との接点を探究することによって、既存の学問分野に貢献できるものと考えています。多くの研究者の、重水素系の探究からえられた知見を軽水素系の事象にまで拡張する試みにも期待したいところはあります。

最後に、Ed Storms と Steve Krivit に、彼らの論文を送ってくれたことに対して感謝いたします。

#### この項への参考文献:

- [Krivit 2013a] S.B. Krivit, “Nuclear phenomena in low-energy nuclear reaction research,” *Naturwissenschaften* (2013) DOI 10.1007/s00114-013-1080-z.
- [Krivit 2013b] S.B. Krivit, “More errors by Storms published in *Naturwissenschaften*,” *New Energy Times*, 2013.11.04.
- [Kozima 1997] H. Kozima, S. Watanabe, K. Hiroe, M. Nomura, M. Ohta and K. Kaki, “Analysis of Cold Fusion Experiments generating Excess Heat, Tritium and Helium,” *J. Electroanal. Chem.*, 425, pp. 173 – 178 (1997).
- [Kozima 1998] H. Kozima, *Discovery of the Cold Fusion Phenomenon*, Ohtake Shuppan, Tokyo, 1998. ISBN 4-87186-044-2.
- [Kozima 2003] H. Kozima, “An Explanation of Data Sets obtained by McKubre et al. (Excess Heat), Clarke (Null Results of  ${}^4\text{He}$ ,  ${}^3\text{He}$ ), and Clarke et al. (Tritium) with ‘Arata Cell’,” *Proc. ICCF9*, pp. 182 – 185 (2003). ISBN 7-302-06489-X/O.292.
- [Kozima 2006] H. Kozima, *The Science of the Cold Fusion Phenomenon*, Elsevier, Amsterdam, 2006. ISBN-10: 0-080-45110-1.



[Kozima 2014] H. Kozima, “Nuclear Transmutation in Actinoid Hydrides and Deuterides,” *Proc. of ICCF*, **14–15** (2014) (to be published).

[Morrey 1990] J.R. Morrey et al., “Measurements of Helium in Electrolyzed Palladium,” *Fusion Technol.*, 18, 659 – 665 (1990).

[Passell 2002] T.O. Passell, “Evidence for Lithium-6 Depletion in Pd Exposed to Gaseous Deuterium and Hydrogen,” *Proc. ICCF9*, pp. 299 – 304 (2002). ISBN 7-302-06489-X/O·292 Time-of-Flight secondary ion mass spectrometry (TOF SIMS).

[Storms 2010] E. Storms, “Status of Cold Fusion (2010),” *Naturwissenschaften* (2010) 97:861–881 DOI 10.1007/s00114-010-0711-x

[Storms 2013] E. Storms, “Efforts to explain low-energy nuclear reactions” *Naturwissenschaften* (2013) DOI 10.1007/s00114-013-1101-y, Published online: 30 October 2013.