

科学での「失敗」を活かす

ms³d
FIRST Program

(株)島津製作所 田中最先端研究所 シニアフェロー 田中耕一

現在 田中は 国のプロジェクト: 最先端研究開発支援FIRSTプロを推進中 もちろん「医療・創薬で貢献」する事が第一の目的

Q. なぜ若手研究者・技術者育成を目指す？

A. 私自身「場の提供と育成」をして頂いた

若手が挑戦すれば、失敗が大半 でもそこから何を学べるのか！？

私自身&部下の「失敗」を話す事で、皆さんの今後に役立てれば嬉しい

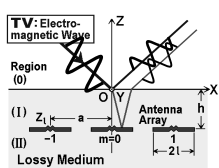
1/22

田中の経歴・専門は、

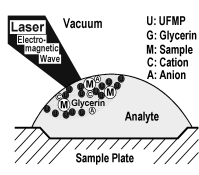
一体全体 この人は 何を専門としているのか？！

主に理系
一応 数学・
物理・化学・
生物・etc. を

電気工学



化学実験
それが
大発見に



開発装置は、
医学・薬学・
生物学
多分野に
活用



国民からの
貴重な資金
を預かって
産学官の
連携進行中

ms³d
FIRST Program

最先端プロ

高校までは... → 大学では... → 入社して... → 研究・開発・販売 → 今現在は...

2/22

受賞技術説明 ①：東北大学工学部に入学した、が...

当時の日本は、家電を含む“電気”が伸び盛り

東北大は？ 創設当初から（国民の）役に立つ実学を重視

迷うことなく選んだ進路 のはずだったが、、、

挫折①：大学で一年留年

3/22

受賞技術説明 ②：島津製作所に入社できた、が...

島津製作所に入社時の意気込み

「**電気**で学んだことを活かして、
最先端の医療に役立てるぞ！」

**挫折②：電気とは関係の無い
化学 薬品を混ぜて実験する毎日**

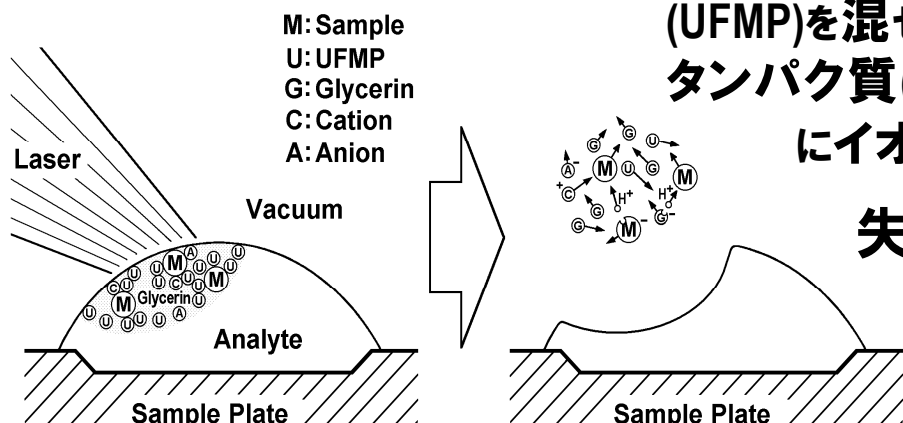
島津製作所・第三高等学校(現京都大学)が、レントゲンの発明から10ヶ月後(1896)
に実証 医療用X線装置も製品化(1908) → 日本における産学連携の原点

4/22

受賞技術説明 ③：ソフトレーザ脱離法でタンパク質イオン化成功

ノーベル賞を受賞した技術

グリセリン(Glycerin)と金属超微粉末
(UFMP)を混ぜ、レーザ光を当てると、
タンパク質(Sample)を壊さず(ソフト)
にイオン化できた！



失敗して混ぜてしまった物を
「もったいない！」と
思い使っただけ？

**挫折③：製品は1台しか 売れなかった
(挫折代表例3つ それ以外にも沢山！)**

なぜこんな発見が
できたのか？

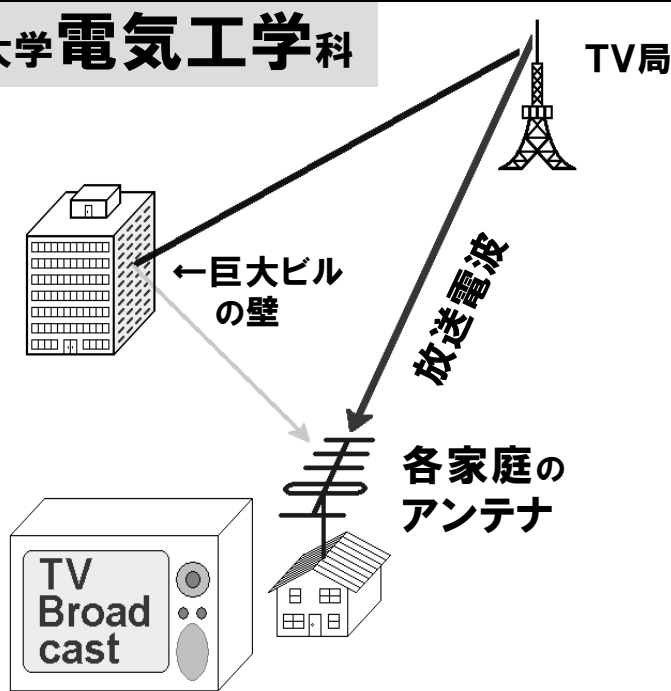
5/22

受賞技術説明 ④：田中東北大学卒業論文アンテナ工学研究

東北大学電気工学科



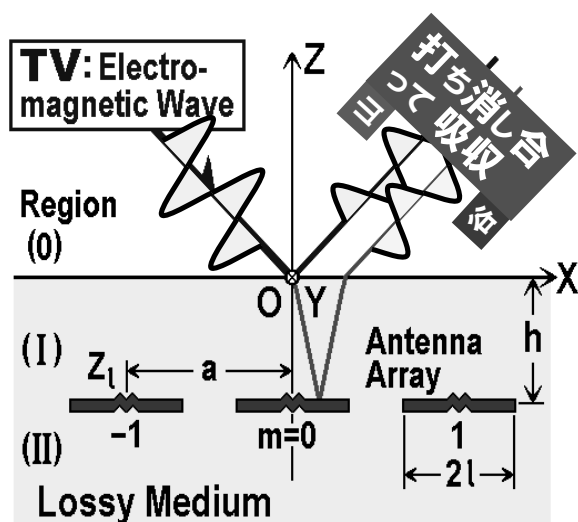
ビルの壁から跳ね返ってくる
不要な電波を消去・吸収する



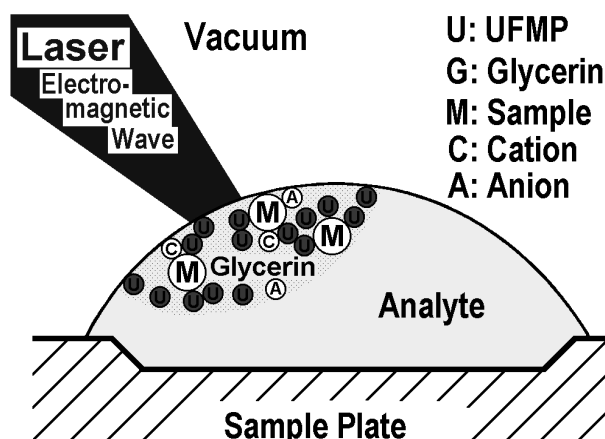
ビルの壁の断面を拡大すると

6/22

受賞技術説明 ⑤：電気工学と化学発明の意外な関係？



受賞対象：ソフトレーザ脱離法



電気 コンクリートにアンテナ
(**金属**棒)を並べ **電磁波吸収**

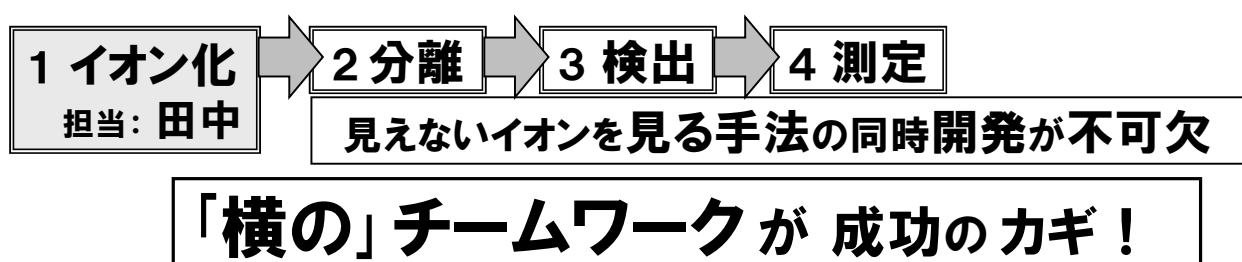
化学 グリセリンに**金属**超微粉末
UFMPを混ぜ**レーザ**(**電磁波**) **吸収**

大学での **電気** のアイデアが、実は入社後の **化学** の発見に **!?**
全く異分野の知識・経験・発想を発明に活かした **!?**

電子情報通信学会 2007年9月号「対談－アンテナを張る－」 参照
<http://www.ieice.org/jpn/books/kaishikiji/index.html>

7/22

質量分析MSとは？ ①：測定が進行する手順（25年前の発見当時）



8/22

質量分析MSとは？ ②：必要な学問分野は？

質量分析装置開発には **異分野融合**の成果が活きている

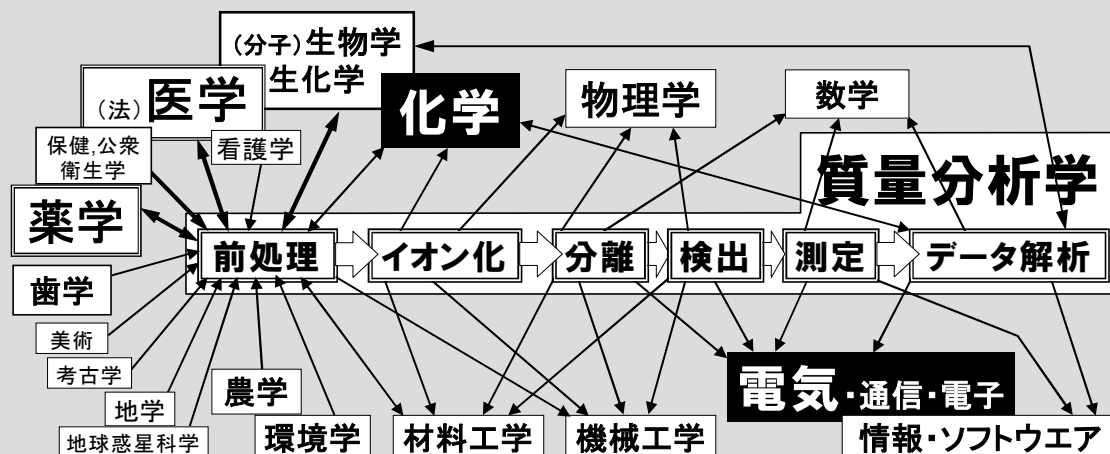
1企業・1大学だけでは 十分に揃えられない
産業界・大学・公官庁の連携があれば もっと進展できる

「横の」チームワークと 独創性・創造性は 両立できる
1例：30年前 **電気** の発想を **化学** に活かした発明

9/22

質量分析MSとは？③：現在 必要な学問分野と応用範囲は？

異分野融合・
独創・創造の「場」



質量分析MSは先端的基礎研究・産業の進展に幅広く貢献している

MSで扱う分析対象物・カテゴリーは、タンパク質・糖質・脂質・核酸・ビタミン・代謝物等の生体関連化合物・疾患診断・天然物や合成薬品の薬効/不純物確認(ライフサイエンス)、検死・薬物乱用/ドーピング確認・テロ防止(国民の安全)、バイオ燃料解析(エネルギー)、金属・セラミック・無機化合物・プラスチック・半導体・ナノテクノロジーを含めた新素材等の化成品検査(もの作り)、隕石(フロンティア)・化石・文化財等の年代・由来・真贋測定、土壌・上下水道・大気汚染度合い診断(環境診断)、等々、極めて広範囲に亘っている。

10/22

富山県庁より

田中の出身県:富山 自然が豊富



人文・社会科学

“自然”豊富な環境なら、“自然”科学を“自然”に考えられるかも

自然科学：人が勝手に個々の分野に分けた

(自然)科学

とは？ 自然の中に隠れた法則を見つける

好奇心

技術

とは？ それを人々に役立つように活かす

公共心

“ヒト”が“人”である 誰もが持っている 根本の力

11/22

異分野融合は 質量分析(分析計測機器)だけ？

日本の常識：チームワークは **独創**をジャマする！？

同じ分野の仲良しクラブ、**K**空気を**Y**読み合うチーム

仲間との和を最優先し 自分の意見は引っ込める

異分野の人々が集まり、**異なる意見**をお互い尊重しあう **チーム**

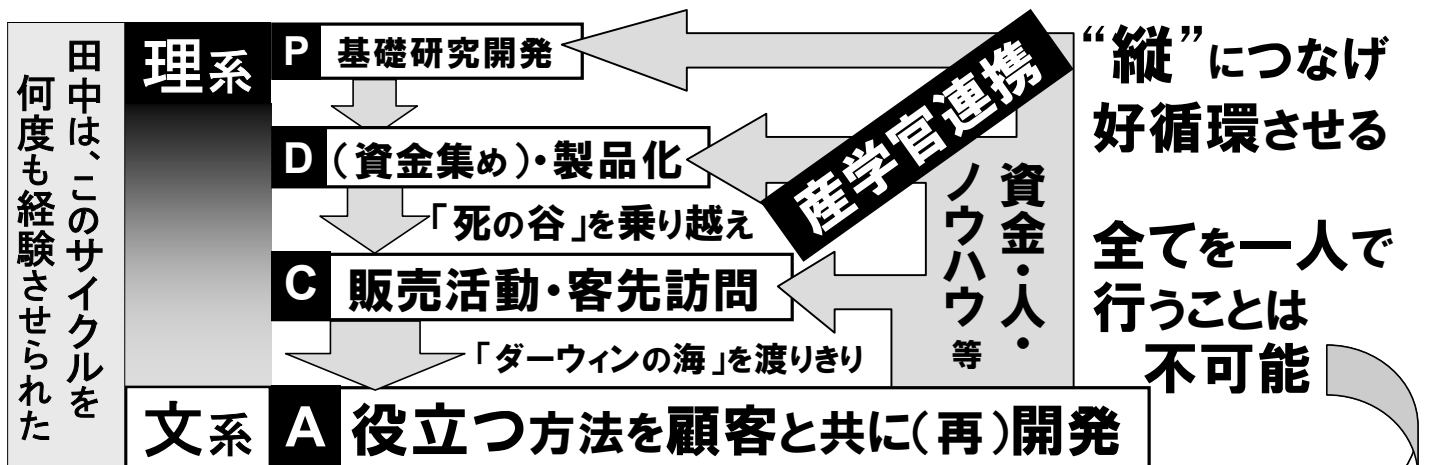
日本が得意な ものづくり：自動車・ロボット・家電・デジカメ・鉄道・電池・航空機・水処理・発電等には、**異分野融合**の成果が活かしている もっと活かせるのでは？！ 例：自動車は？ ガソリン・ピストン・電気回路・ソフト・デザイン…

異分野チームワークの「場」で 日本をもっと独創的に！

12/22

「理系」の責任と将来性 分野を超えて 伝える 相互理解する

研究成果が製品となって役立つまでの流れ（特にベンチャー企業）



(日本に不足している)「**縦の**」チームワーク も重要

特に「理系」以外 異分野との**接点・説明責任**も 常に意識責任を果たすことで **富かさ・知恵・やりがい**をも増進できる

13/22

「目利き」の重要性 褒めて育てる 時には適切な自己主張も

社内(国内)・社外(国外)の方々に **褒めて育てていただいた**

切磋琢磨するライバルも

チームワークは世界に広がる

全ての人が 同じ評価を下す はずがない 自己主張で開ける道もある

14/22

自分の性格・適性を正しく理解する

小松左京氏のSF未来児童文学「空中都市008」を読んだ**小学校4年生の読書感想文**より

全て自動化されている未来都市が、コンピュータの誤動作で機能不全となる話が含まれていた、と思う

「... **自分の頭で考え、自分の足で歩き、自分の手で作ることの必要は、今でも、どんな進歩した未来でも同じ事だ。僕の考え、僕の思いは、いつまでも僕の物でありたい。**」

～20代まで田中は「**自信の無い自己主張のできない弱虫**」と思っていた時には、人からの評価が **非常に参考になる**

家族/親戚・友達・先生・先輩・同僚/上司・学会・日本と欧米、...

これら全てが同じ評価を下す？

15/22

「最先端 研究開発支援FIRSTプログラム」とは？

Funding Program for World-Leading Innovative R&D on Science and Technology

世界のトップを目指した**先端的研究**を推進し、日本の**国際競争力強化**と**研究成果の社会還元**を図ることを目的として、平成21年度補正予算において**国が創設**。 <http://www.jst.go.jp/first/>

<研究課題名>

30課題
の1つ

**次世代質量分析システム開発と 創薬・
診断への貢献**

<<http://www.first-ms3d.jp/>>



mass Spectrometer for **d**rug **d**iscovery and **d**iagnosics

16/22

「次世代質量分析システム開発と創薬・診断への貢献」体制

- ・ **医療・創薬の進展に役立つMSシステムを 産学官連携で開発**
- ・ **次世代を担う若手を育成**

目標：感度(・選択性)を10,000倍に向上

17/22

本プロジェクトの隠れた目的

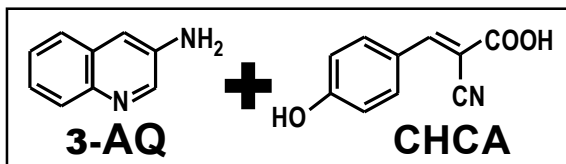
**特に若手の成果
が既に幾つも**

質量分析は伸び盛りの若い科学技術

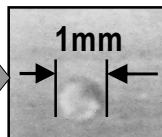
- ・ 理論の未確立部分が多い
- ・ 従来の理論・常識が翻されることが 頻繁
- ・ 若手活躍による進展が 大いに期待できる

18/22

本プロジェクトの隠れた目的 若手の可能性を引き出す

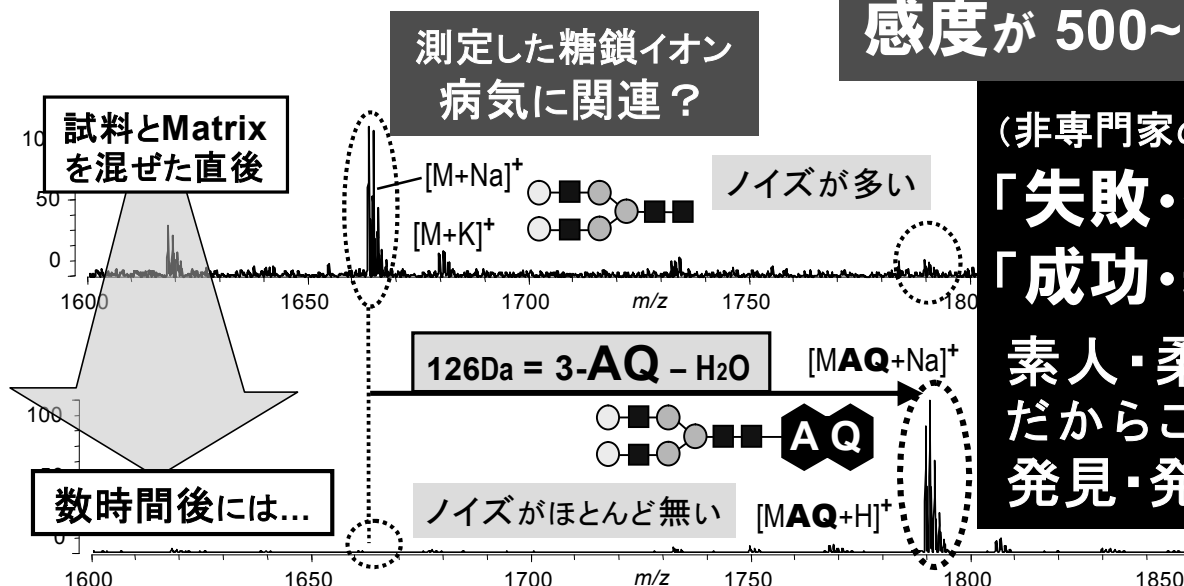


イオン化支援Matrix: 3-AQ/CHCA (イオン液体)



液状になる

**化学反応の場合: 失敗を作ってしまった! がしかし
感度が 500~1万倍!**



(非専門家の)若手は、
**「失敗・欠点」を
「成功・利点」に!**

素人・柔らかい頭
だからこそできる
発見・発想

~30年前の田中の発明も、失敗を発見に...

先人の役割: 若手が挑戦し、失敗を乗り越え、伸びられる「場」を作ること

19/22

今までの日本 これからの日本

自分で考えることの良さは

科学・技術の観点から

- ・ 今までの日本: 不良品は絶対出してはいけない 失敗は厳禁!
信頼性の高い日本製品 これも まだまだ進展が必要だが....
- ・ これからの(+αの)日本: 挑戦・独創が必須 そのための失敗は当然!

挑戦・独創: 「自分で考えることが不可欠」に関連して

① (K空気をY読み) 他人の意見を鵜呑みに取り入れた結果として

○ 成功した場合 × 失敗に終わった場合

② 自分の考えを貫いた結果として

○ 成功した場合 × 失敗に終わった場合

→ どうすれば良いか? **自分で分かる** 次に挑戦できる

**「失敗」・挫折に備えると..
挑戦・独創へとつながる**

私達: 大人は失敗したから 子供には失敗させたくない?

大人も挑戦! 自分の背中を見せる --- 私の両親は、

自営業:
大工道具の
販売修理

20/22

科学での「失敗」を活かす

なぜ失敗を楽しめるのか？

たとえば 高校までの実験は、成功するのが当たり前 ところが 社会に出れば、、、 人が知っている事(例:疾患メカニズム)は、ほんの一部

誰でも失敗するのは嫌！ そこで **思考停止** してしまう場合が ほとんど ということは、、、 「失われた20年」？
(その時にこそ「考える力」があれば 独創のチャンス！)

例えば 白川先生発明の導電性プラスチック:

試薬の配合量を間違えて作ったプラスチック、それが電気を通してしまった単に「失敗」と思って捨てていたら、、、

21/22

科学での「失敗」を活かす

田中として一番困るのは「子供達に夢を語ってください！」という要望 なぜなら、たとえば ある大学生からの質問に対し、「僕は 夢を持っていたのかな？」と答えてしまったエピソードがある

~~「夢を持たなければ ならない」~~

~~「私は●●だから ▲▲しかできない」~~

思い込みに **縛**
られていないか？

今、自分自身(身近な人々)が思い描いている自分が 本当に全てなのか？

「私は●●だけど ■■ができるかも」

可能性に挑戦

失敗？ 挫折？ 大いに結構！

一所で懸命が 他所で(も)賢明になれる(かも)

--- 例えば、異分野融合チームワークで

22/22