

台灣で感じる大学のグローバル化

増原 宏

Masuhara@masuhara.jp

國立交通大學理學院應用化學系與分子化學研究所・講座教授

奈良先端科学技術大学院大學物質創成科学研究科・特任教授

科學技術振興機構・さきがけ「光の応用と物質材料・生命機能」領域・研究総括

大阪大學・名誉教授



略歴と東北化学への感謝

- 1966年 東北大学理学部化学第2学科卒業（小泉研）
1968年 東北大学大学院理学研究科化学専攻修士課程修了（小泉研）
1971年 大阪大学大学院基礎工学研究科化学系化学博士課程修了

1972年 大阪大学基礎工学部合成化学科助手
1984年 京都工芸繊維大学繊維学部高分子学科教授
1991年 大阪大学工学部応用物理学科教授
2004年 大阪大学生命機能研究科兼任教授

2007年 財団法人濱野生命科学研究所主席研究員
2008年 奈良先端科学技術大学院大学物質創成科学研究科特任教授
2008年 国立交通大学理学院応用化学系及び分子科学研究所講座教授

感謝

東北化学で入門した物理化学と博士課程で導入したレーザーにより、最後まで研究を続けることができた
所属する学科専攻は繊維から生命機能まで多岐に渡っているが、対象は一貫して複雑分子系で、ベースは東北化学にある。



私が台湾で感じる大学のグローバル化

- 1・国立交通大学の増原研究室
(最近の話題)
- 2・台湾大学の東北化学出身の林倫年博士
(約20年前の話題)
- 3・野副鉄男先生と台湾
(86~64年前の話題、池上雄作先生に感謝)
- 4・グローバル化にどう取り組むか





国立交通大学

九州と同じくらいの面積
人口は2200万人



新竹は日本では筑波

国立交通大學、国立清華大學
シンクロトロン
スーパーコンピューター
国家実験研究所（産総研）

新竹と筑波の違い

会社の開発研究所が多い
シリコンバレーとの繋がり深い



国立交通大学1

949年設立、上海交通大学が源流

交通大学は工業大学

学部 5567人、修士 6934人、博士 2307人

卒業生が台湾の電子産業を支えている、OB強し



國立交通大學
National Chiao Tung University









Laser Bio/Nano Science Laboratory

國立交通大學理學院

National Chiao Tung University, School of Science

應用化學系與分子科學研究所

Department of Applied Chemistry, Institute of
Molecular Science

增原・三浦研究團隊

Masuhara-Miura Laboratory

Masuhara@masuhara.jp

雷射生物奈米科學研究室

Laser bio/Nano Science Laboratory

(2008 April - present)

<http://raisha.nctu.edu.tw/>

<http://www.masuhara.jp>



雷射生物奈米科學研究室成員

“Laboratory Members”

增原宏 (Hiroshi Masuhara)	應化系, 講座教授
三浦篤志 (Atsushi Miura)	應化系, 助理教授
宇和田貴之 (Takayuki Uwada)	應化系, 約聘助理研究員
吳安華 (Anwar Usman)	應化系, 博士後研究員
柚山健一 (Ken-Ichi Yuyama)	應化系, 博士後研究員
李文郁 (Carolin Lee)	應化系, 計畫助理

許平諭 (Ping-Yu Hee)	應化系, 博士班
杜靜如 (Jing-Ru Tu)	應化系, 博士班

江威逸 (Wei-Yi Chiang)	應化系, 碩士班
黃鈴婷 (Ling-Ting Huang)	應化系, 碩士班
黃彥樺 (Yan-Hua Huang)	應化系, 碩士班
曾繁續 (Ching-Shie Tseng)	應化系, 碩士班
王順發 (Shun-Fa Wang)	應化系, 碩士班
許孜瑋 (Tsu-Wei Hsu)	分子研, 碩士班
吳奇勳 (Chi-Shiun Wu)	分子研, 碩士班

2011年9月修了

黃重維 (Chong-Wei Huang)	應化系, 碩士班
劉宗翰 (Tsung-Han Liu)	應化系, 碩士班

Photo taken at “Japan-Taiwan joint workshop: Future Perspective on NanoBio Science Pioneered by Light” with people from Shimane University.

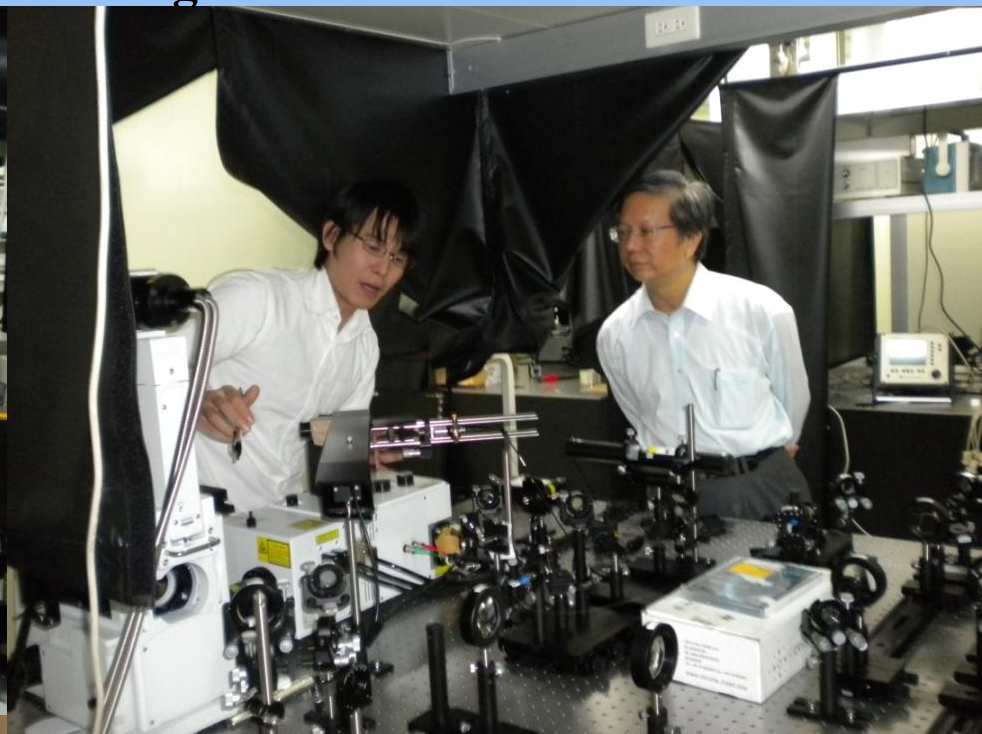
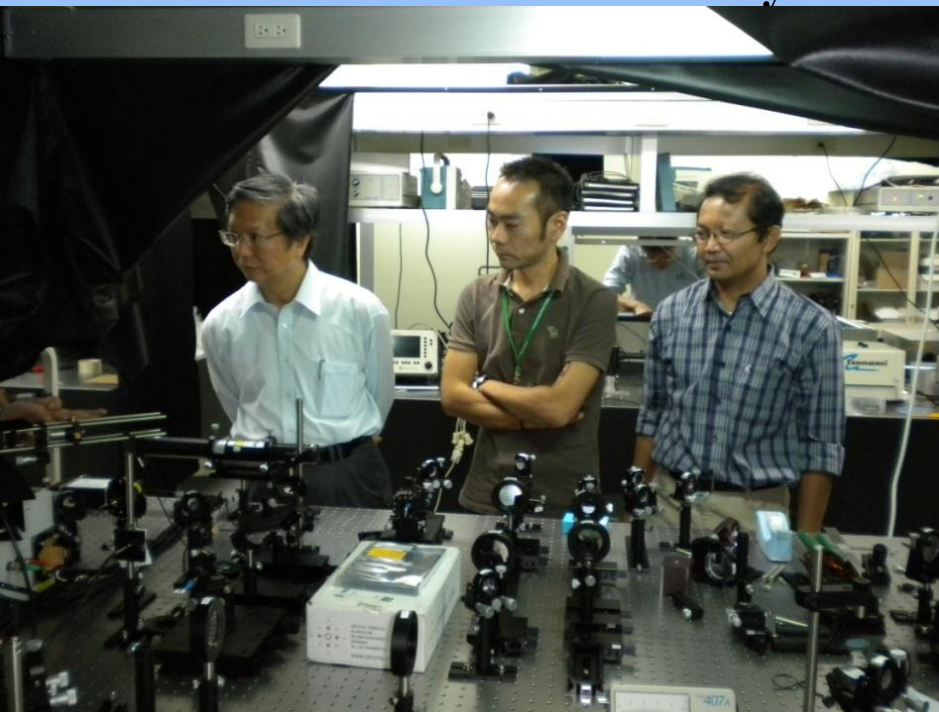


國立交通大學
National Chiao Tung University

Laser Bio/Nano Science Laboratory

研究棟與研究室 (2009年)

“New Laboratory in Tin Ka Ping Photonics Center”



國立交通大學
National Chiao Tung University

研究成果摘要

“Laser trapping induced liquid-liquids phase separation and crystallization”

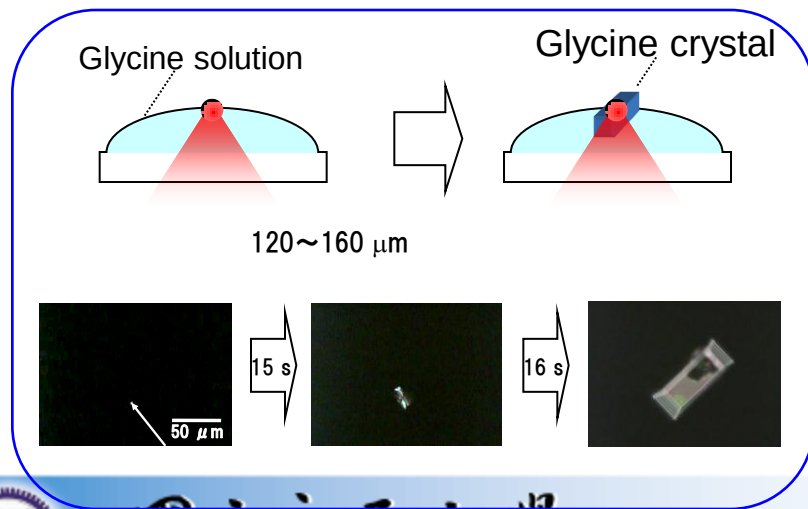
(1) In Solution

Just aggregation

No crystallization and no new phenomenon

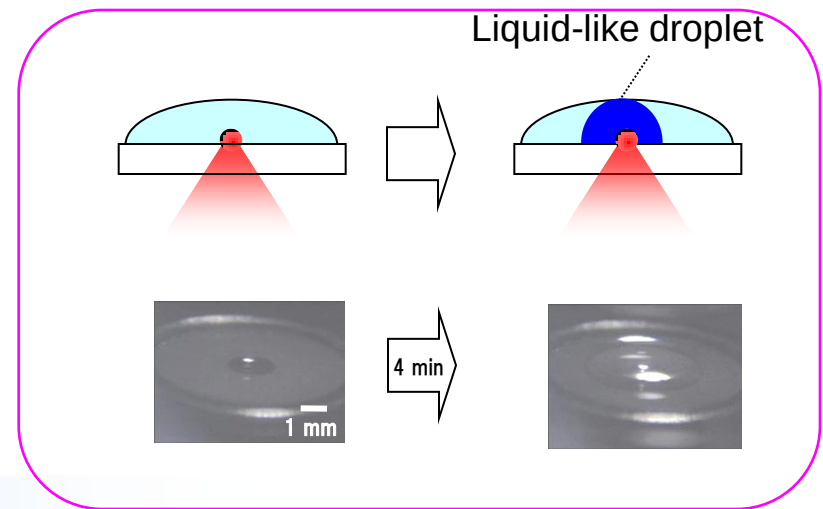
(2) At an air/solution interface:

Crystallization



(3) At a solution/glass interface:

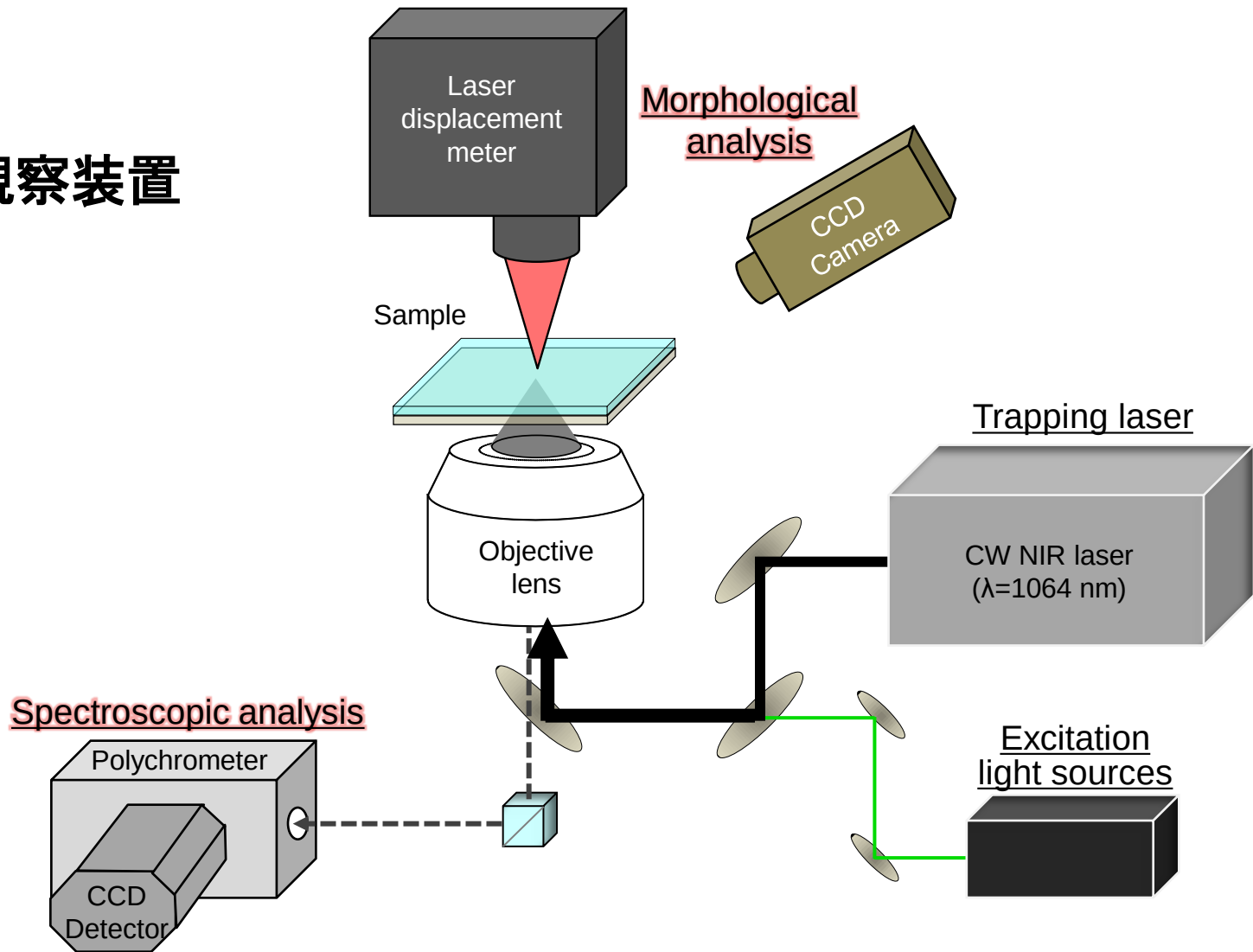
Droplet formation



研究成果摘要

“Formation and transfer of a dense droplet with a convex shape in solution”

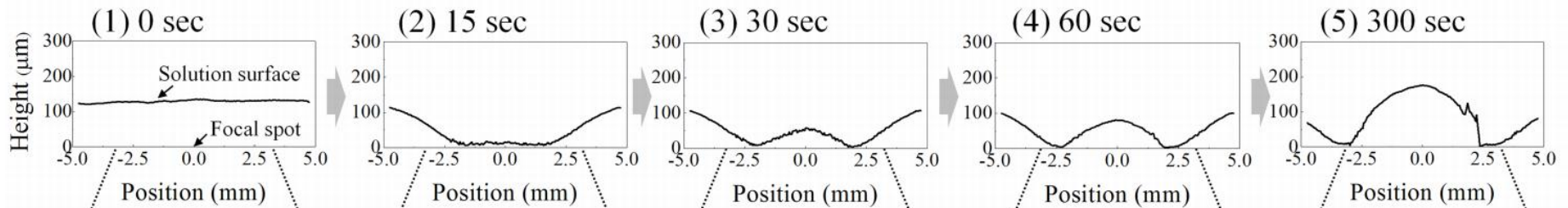
測定觀察裝置



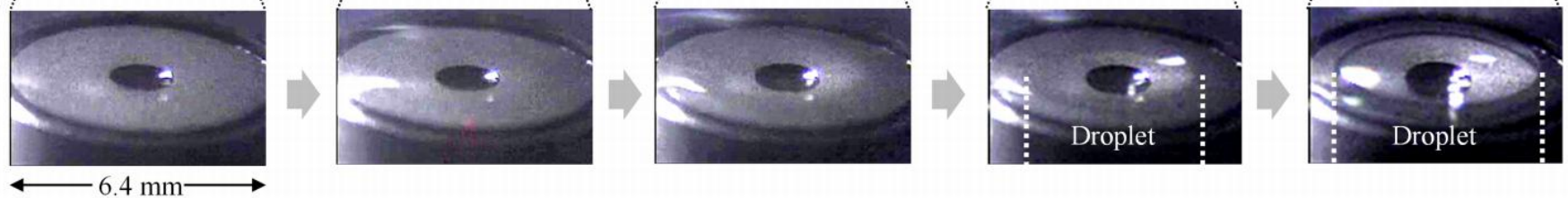
研究成果摘要

“Formation and transfer of a dense droplet with a convex shape in solution”

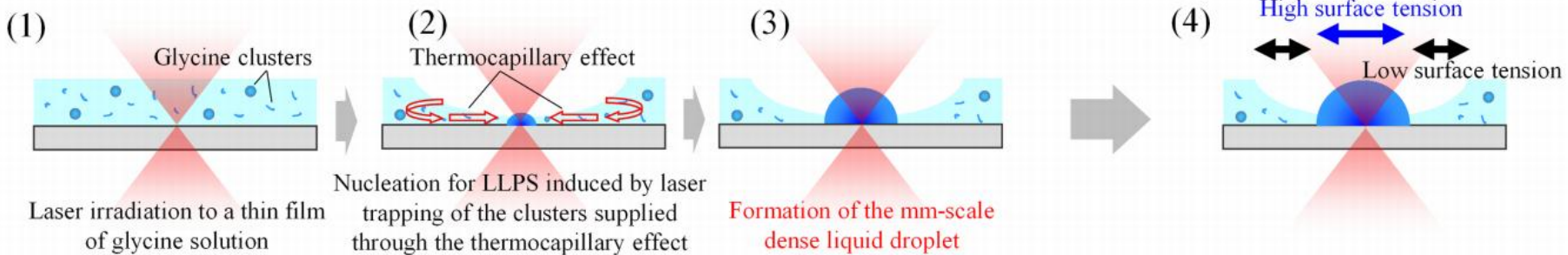
(a)



(b)



(c)



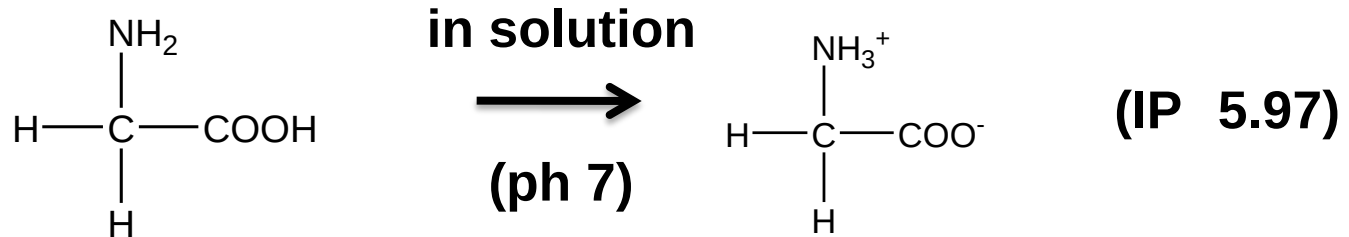
研究成果摘要

“Formation and transfer of a dense droplet with a convex shape in solution”

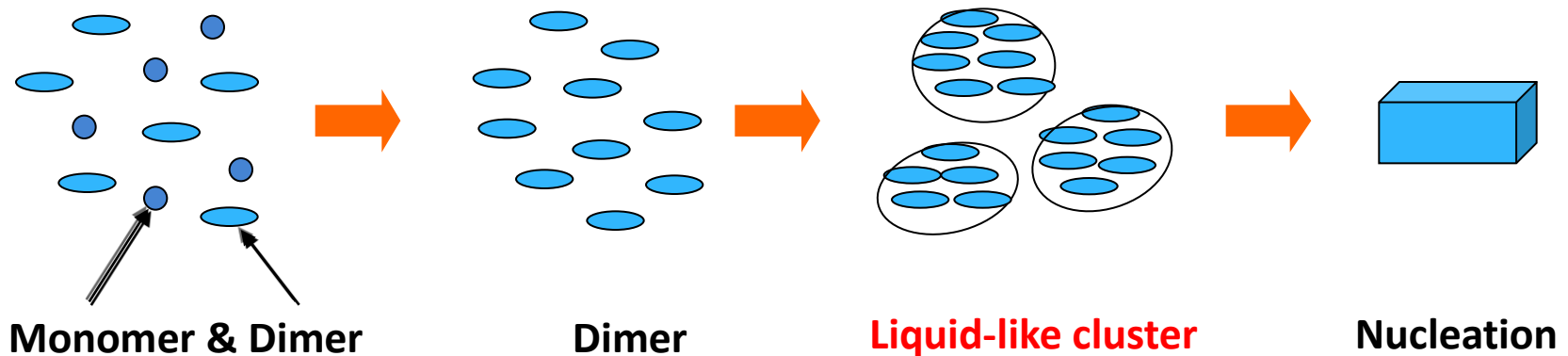
1 micron laser beam transfers a millimeter droplet



Laser Trapping of liquid-like clusters of glycine is possible



Two-step nucleation pathway*



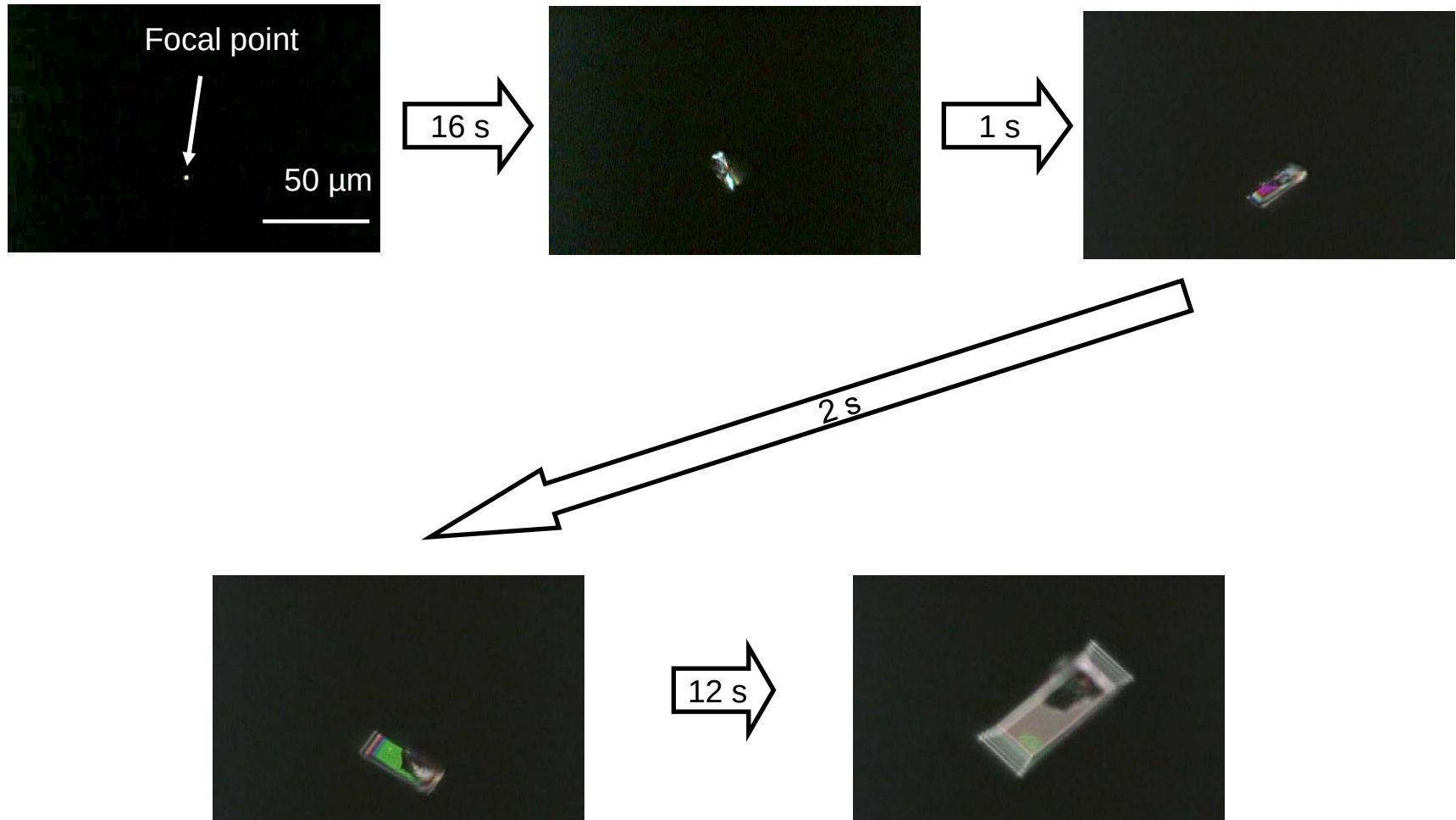
Laser trapping of large clusters due to photon pressure causes high concentration spot in solution, where crystallization will be induced.

*Chattopadhyay, S.; Erdemir, D.; J. M. B. Evans, J. M. B.; Ilavsky, J.; H. Amentisch, H.; Segre, C. U.; Myerson, A. S. *Cry. Grow. Des.* 2005, 5, 523;

Erdemir, D.; Lee, A. Y.; Myerson, A. S. *Acc. Chem. Res.* 2009, 42, 621.



Dynamics of Laser Trapping Crystallization of Glycine in Heavy Water



Glycine in heavy water

Sugiyama, Adachi, Masuhara, Chem. Lett., 36, 1480, 2007



Masuhara/Miura Laboratory in Hsinchu

2010 August 28

台灣の生活描写

収入は日本の半分弱

生活水準は日本より上という統計もある

親切、人懐っこい

食べ物おいしい、よく食べる人たち、外食派

お酒はあまり飲まない

巧緻より拙速を尊ぶ？

張り切ってすぐやる

速い、完成度は低い、しかしすぐやり直す

最後にはきちんと間に合う



台灣の学生

内容抜き、専門抜きの有名校志向

真面目

英語の教科書で授業

発表、まとめ、挨拶、仕切りは上手

お勉強はできるが、研究は？

書いてあることを信じてしまう

昭和30年代の雰囲気を持つ年配のインテリ



授業、18週、一回3時間

学部の化学、英語の教科書

プレゼンうまい、形かっこいい、内容は問題あり

大学院進学修士まで、大企業へ、給与抜群

修士は2年、博士は4ないし5年

Qualification Examinationをパスして、副査も集め学位論文の構想をプレゼンし、認められれば、Ph. D. Candidateになる。

院生に教授がお金を払う

途中で研究室を替わってしまうこともある



台湾の大学、専門拔きの台湾大学志向

台湾大学卒アメリカ留学、台湾大学修士修了アメリカ留学、

抜けた分は他大学から補う（清華大、交通大、・・・・）

台湾国立交通大学は工業大学、東京工業大学？

アメリカ帰り

アメリカの大学のような体制、しかし運営伴わず

科研費、60%くらいが通る、審査員から質問あり、評価により博士後研究員の人数が決まる

Impact factor, Citation index

Nature, Scienceにより給料あがる



National Chiao Tung University
Center for Interdisciplinary Science



Contacts

- Address : R330, Science II Building, 1001 Ta-Hsueh Rd. Hsinchu 30010, Taiwan
- Tel : 03-5712121 ext. 56080, 56081
- FAX : 03-5713491
- Director : Yuan-Pern Lee (03-5131459, yplee@mail.nctu.edu.tw)
- Assistant : Tzu-Yun Wang (sywang@mail.nctu.edu.tw)
Yi-Ting Hsieh (yiting@nctu.edu.tw)
- Web : <http://science.nctu.edu.tw/cis/index.html>



Science Laboratory

国立交通大学の国際化戦略

- 1) 大學の研究こそが台湾を生かす
- 2) 大學の国際化こそが台湾を救う
- 3) 日本人とタグを組む



(20年前の話題)

林倫年博士、1980年代に台湾へ

中島威・藤村勇一研究グループのご出身

アリゾナ大の林聖賢教授のもとへポスドクとして留学

林聖賢教授と共に台湾中央研究院原子分子研究中心に移籍

その後独立

台湾大学の研究所教授

東北での物理化学コロキウムで知り合う



(86~64年前の話題)

Late Prof. Tetsuo NOZOE (野副鉄男教授)

1902 Born in Sendai (仙台)

1926 Graduated from Tohoku Imperial University (東北帝国大学)

1926-1929

Camphore Research Laboratories of the Monopoly Bureau

Department of Chemical Industry of the Central Research Institute of the Formosa Government

1929 -1945

Department of Chemistry, Faculty of Science and Agriculture, Taihoku Imperial University (台北帝国大学)

1946 - 1948

Department of Chemistry, National Taiwan University (国立台湾大学)

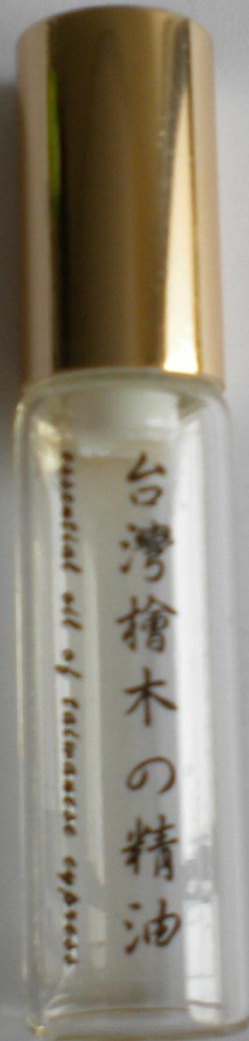
1948 - 1966

Department of Chemistry, Tohoku University (東北大学)

Masuhara graduated from Tohoku University



I am showing one example of very successful Taiwan-Japan Collaborations which Masuhara knows as an alumnus of Department of Chemistry of Tohoku University.



*Seventy Years
in
Organic Chemistry*

Tetsuo Nozoe

PROFILES, PATHWAYS, AND DREAMS
Autobiographies of Eminent Chemists

Jeffrey I. Seeman, Series Editor



American Chemical Society, Washington, DC 1991

*Seventy Years
in Organic
Chemistry*

Tetsuo Nozoe



野副鉄男

PROFILES, PATHWAYS, AND DREAMS
Jeffrey I. Seeman, Series Editor

finally to -20° (sixth extract). The resulting large dextro- and levorotation were obviously based on lanosterol ($[\alpha]_D +61^\circ$) and cholesterol ($[\alpha]_D -30^\circ$), respectively. Agnolic acids (18) and hydroxy acids are dextro- and levorotatory, respectively, but the $[\alpha]_D$ s of both acids were small, so I assumed that the large dextro- and levorotation of the aforementioned wax fractions were caused by lanosterol (or agnosterol) and cholesterol, respectively. On the basis of these findings, grease from the sebaceous glands of sheep should have consisted mainly of lanosterol wax, and the final extract should have contained cholesterol wax, which existed in the cells of surface skin. This point and the physiological or physical meanings of the aforementioned components of wool wax had not yet been elucidated. At that time, it had not yet been clarified that lanosterol was an important precursor of cholesterol during biosynthesis. Unfortunately, beginning in 1942, we had to completely terminate our research because of the war effort. The precious experimental materials, mammalian lipids, were lost during our evacuation.

Hinokitin and Hinokitiol. During this time, I was also involved in a small research project at Taihoku Imperial University. While I was reviewing my previous study of the essential oils of the *taiwanhinoki*, I became interested in the components of the essential oils of three important conifers: *taiwanhinoki*, *benihi*, and Japanese *hinoki* (*Chamaecyparis obtusa* Sieb. et Zucc.), all of which looked very similar to us. However, these conifers are extremely different in their constituents, which vary depending on the species and the part (leaf or heartwood) of the plant. I was particularly attracted to the acidic substances that were present in minute quantities in these essential oils.

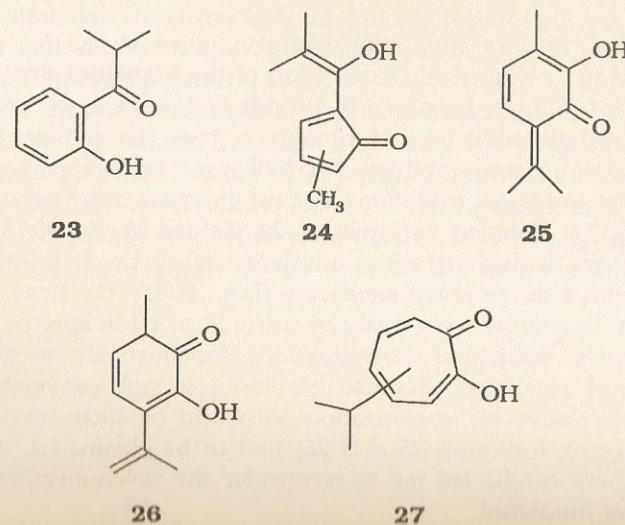
It had already been reported³¹ that the acidic portion of the heartwood of the *taiwanhinoki* contained a small quantity of a supposedly phenolic substance ($C_{10}H_{12}O_2$), whereas a dark-red wood pigment "hinokitin," erroneously assigned the formula $C_{30}H_{34}O_{10}$, was isolated by Hirao³² from the same oil. Hirao speculated that the pigment was derived from an unidentified acid ($C_{10}H_{16}O_2$) by oxidation. Another supposedly phenolic substance ($C_{10}H_{12}O_2$), which had been reported by Kawamura,³³ was isolated from the acidic portion of the wood oil of *hiba* (*Thujopsis dolabrata* Sieb. et Zucc.), which also belongs to the same class, *Cupressaceae*, that grows in northern Japan. This substance was strongly resistant to wood-decaying fungi. A common characteristic of all these acidic substances was the red coloration with ferric chloride. Therefore, I speculated that a certain common substance may be present in the acidic portions of those wood oils.

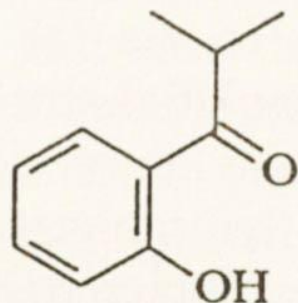
On shaking an ethereal solution of hinokitin with an aqueous alkaline solution, I obtained a gelatinous precipitate of ferric hydroxide

and an enolic compound having a molecular formula of $C_{10}H_{12}O_2$ as the alkaline salt. I named the compound "hinokitiol".³⁴ I also confirmed that hinokitiol was present in *hiba* oil but not in the Japanese *hinoki* or *benihi* oil. My experiment proved that hinokitin, which had been considered a natural pigment, is an iron complex ($C_{30}H_{33}O_6Fe$) of hinokitiol instead. The percentages of C and H in Hirao's formula, which were obtained by elemental analysis, were also correct for the iron complex. It is understandable then not to have noticed the presence of Fe in such a natural compound that was sublimable in vacuo and soluble in organic solvents (diethyl ether or chloroform).

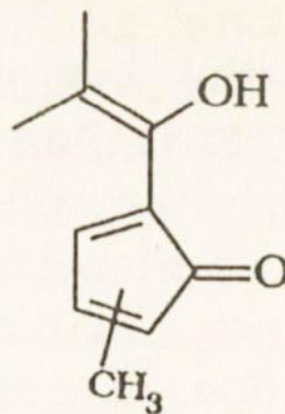
On the basis of experimental facts that hinokitiol was a monobasic acid that gave acetone by oxidation with various reagents and readily formed neutral metallic complexes with almost any metallic salt, I first proposed formula 23 for hinokitiol. However, I soon realized that the composition and physical properties of the metal complexes of hinokitiol were entirely different from those of *o*-hydroxyacetophenone derivatives. I then considered the five-membered β -diketone (24) and the six-membered α -diketone (25), as well as a formula containing an isopropenyl group (26). However, none of these structures seemed to be consistent with the properties of hinokitiol. Although the enol form (27) of the seven-membered α -diketone was the last remaining possibility, the common knowledge at that time that no such compound could exist in nature in a stable form led me to abandon the formula for a while.

In 1936, a special issue of the *Bulletin of the Chemical Society of Japan* had been planned in celebration of Professor Riko Majima's 60th

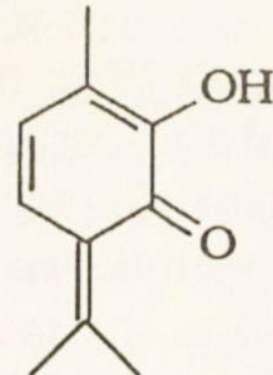




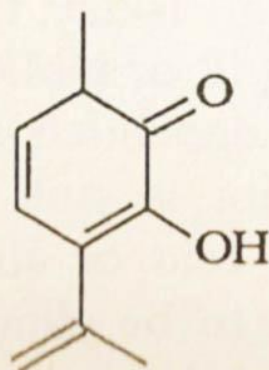
23



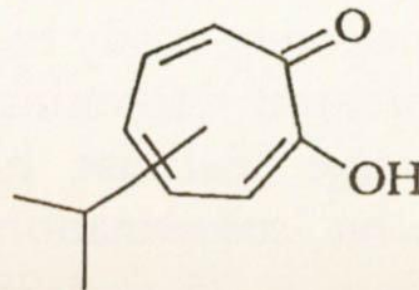
24



25



26



27

Prof. Nozoe convinced himself by reading “Nature of Chemical Bond” by Linus Pauling that the 7-membered ring is stabilized by resonance.

→ Non-benzenoid chemistry is opened by him.





国際的なキャリアパス 本当のグローバル化とは

Passport to an international career
True globalism



Maki KAWANISHI **川合真紀** 東京大学大学院新領域創成科学研究科 教授・理化学研究所 理事

2010年のノーベル化学賞は Richard H. Heck, 鈴木章, 根岸英一 の3氏が受賞しました。有機合成で工業的にも重要な反応の開発に対する貢献が受賞理由です。バ

淑興に一個人の枠を越えた貢献をされました。物理学の分野では今日でも若い時期から米国で活躍する場

米国への頭脳流出

これらの先生方の多くは第二次世界大戦後の困難な時期に研究者としてのキャリアを開始し、自らの意思でよりよい研究環境を求めて米国へ渡った、いわゆる米国への「頭脳流出」のさきがけです。頭脳流出というといささかネガティブな響きがありますが、この時代に渡米された方々は我が国の科学の国際化に大変貢献されています。数年間の留学とは異なり、海外の大学や研究機関で研究室を主宰してこられた先生方のもとには、多くの若い日本人研究者が集い、留學生活を通じて国外の研究者との親交を深めてきました。実

ます。化学分野でも、定年を迎えるに当たり、研究のアクティビティの確保を目的として海外の大学や研

新しいタイプの国際流出

がん遺伝子研究の世界的権威で、京都大学ウイルス研究所長だった伊藤嘉明教授が63歳の定年を迎えた2002年、シンガポール政府の招きで、自らの研究室のスタッフ9人を引き連れシンガポールに移住し、日本では異例の「研究室ごとの国際流出」として、学界を騒然とさせました。定年後に研究グループのサイズを縮小するなど、日本では研究活動を縮小せざるを得ないのに対し、伊藤氏はシンガポール国立大医学部腫瘍学研究所長で、シンガポール分子細胞生物学研究所教授を兼ね、シンガポール政府から研究に専念できる環境が与えられ、ますます発展することを期待されています。化学分野でも、定年を迎えるに当たり、研究のアクティビティの確保を目的として海外の大学や研

究所に移籍するケースが増えています。奈良教授一氏も2007年東大定年後にシンガポール南洋理工大学教授になり引き続き研究の第一線で活躍しています。一緒に移動された山根基氏と千葉俊介氏は現在助教授として奈良教授とともに、南洋理工大学の合成化学の強化に尽力されています。2002年に山本真氏は60歳を目前にして名古屋大学からシカゴ大学へと移籍しました。山本氏はハーバード大学のE. J. Coreyの下でPhDを取り、東レ研究所や京大で勤務の後、1977年から数年ハワイ大学で教鞭をとっていた国際派ですので、画一的な日本の雇用システムの中には納まらなかったのでしょうか。

物理化学の分野では、台湾の国立交通大学理学院に分子科学の研究者が集結しています。増原宏氏（奈良先端大特任教授）が応用化学科の栄誉教授として教育にも関与される傍ら、Center for interdisciplinary scienceの増原研究室ではBiomolecular probeの研究を推進しています。応用化学科には分子科学研究所の前所長の中村宏樹氏や東北大から藤村勇一氏が加わっており、1つの分野を担っています。東大理学部物理学科の元教授小林孝嘉氏もQuantum Science分野で活躍しています。グローバル化の新しいパターンは、アジア諸国の急激な研究市場拡大を支援する意味でも重要な役割を担っていると言えます。



海外で活躍する若手研究者 4

私の見た台湾の大学における 教育・研究環境 キャリアパスとしての台湾

三浦篤志 Atsushi MIURA

急速に進むグローバル化、ボーダレス化、さらに国内におけるポストの減少。若手研究者には厳しいジョブハンティングの状況が続いている。そこでアジアの近隣諸国にポジション探しの目を向けてみてはいかがだろうか。キャリアパスの一つとして台湾の大学での教育・研究を選択した筆者の経験をご紹介します。

はじめに

読者の皆さんは“台湾”と聞いて何を思い浮かべるだろう？ 手近な海外旅行先としてはよく知られた国と思われるが、台湾の大学における研究・教育の現状に関して詳しい状況を説明できる方は少ないのではないだろうか。筆者は2008年4月から台湾に住んでい

動、2009年8月より同学科で助理教授として採用していただき現在に至る。

こちらに來たきっかけは、現在研究室を共同主宰させていただいている増原宏先生に台湾の大学で新しく開く研究室と一緒に研究をしてみないかと誘っていただいたことによる。増原先生から“台湾へ...”とお誘いいただいたのが2007年12月で、初めて交通大学を



増原が見聞しているアジアの大学の大学の国際化

シンガポール（伊藤嘉明先生）

韓国（福住、真嶋先生）

ロシア（増原）

タイ（田中文夫先生）

サウジアラビア（羽渕博士）

エジプト（増原の元同僚）

インド（東大、昨日の読売新聞）

パキスタン（鯉沼秀臣先生）

．．．．．

台湾



台灣の研究状況

アメリカ帰りの研究者

アメリカ式の教室運営、若くても独立、若くて駄目になる人も多い

競争意識強し、スピード感あり研究

はやりの研究が好き

金ナノ粒子、DNA, フラーレン、カーボンナノチューブ、グラフェン・・・

超解像分光、CARS, 質量分析、気相光化学・・・

太陽電池。風力発電、・・・

バイオメディカル、バイオフォトニクス、バイオイメージング・・・

オリジナリティーはどこに？



台灣の産業

インフラとシステム（鉄道、道路、交番、水道、徴税、商店・・・）は日本が作った

日本時代の市役所、駅、消防署、ダム、放送局の建物がなお保存されている

それをベースに戦後の急激なエレクトロニクス産業の発展があった

台灣の大學と科学技術

日本の残した大學と大陸から分離した大學、後者はアメリカ志向

内容抜きの有名校志向

アメリカ式研究システム

日本式教育＋日本式研究？



アジアの研究状況

1) バイオナノ（投資したからには役に立ってほしい）

金ナノ粒子、DNA、 フラワーレン、カーボンナノチューブ、グラフェン・・・

超解像分光、CARS、 質量分析、気相光化学・・・

太陽電池。風力発電、・・・

バイオメディカル、バイオフォトニクス、バイオイメージング・・・

2) オリジナリティー

新竹でも北京でも、インテリほど言う

日本に20年から30年遅れている。これをどうするか。



日本の良いところ

ナノバイオに偏らず基礎研究は推進されてる

ERATO, CREST, さきがけもある

研究費の年ごとの変化がマイルド

数値主義でない

Nature, Scienceだけが基準ではない

会議の議論で決める

しかし・・・





国立交通大学

九州と同じくらいの面積
人口は2200万人



台湾を参考に日本を考えると

九州の面積に2倍の人が住むだけで、世界3位の外貨保有国になった。

九州は台湾になってもいい。

京都+大阪+神戸はオランダ並のスケール

関西はオランダになってもいい。

大學も同じ、全ては経済に比例する。

道州制、TPP開放は当たり前。それが大學を救う。



おわりに

大学、科学のグローバル化は止めようがない

30%の外国人学生を目指して、英語コース、9月入学は当然

東北大学が

開講100年を機に、震災を機に、

一気に、断トツに国際化することを願うものです

私はアジアとの一体化の小さな成功例になりたい

ご静聴ありがとうございました

