

# 九州シンクロトロン光研究センターのご紹介と本報告会の趣旨

妹尾 与志木

九州シンクロトロン光研究センター

佐賀県立の施設である九州シンクロトロン光研究センター(SAGA Light Source, SAGA-LS と略記)は日本で初めて地方公共団体が設立した放射光施設で、2006年に供用を開始しました。特定のユーザーの方の利用に特化した他機関ビームラインと、どなたでもお使いいただける県有ビームラインとで構成されています。

現在日本には8カ所の放射光施設があり、その中には世界に伍する研究を目的とした学術研究中心の施設も多く存在しています。地方の産業に資することを大目的のひとつとした

SAGA-LSの運営には独自の道が求められ、それは設立後12年を経た今もなお模索中です。今回の研究成果報告会では佐賀県で盛んな農業、漁業の分野に対する貢献に焦点をあてて特集を組みました。設立当初から着目していた分野ではありますが、成果を上げることの難しさも明らかになってきています。本報告会には、今後もこの分野に対する貢献を続けることへのSAGA-LSの決意表明の意味も込めました。活発なご議論を賜れば幸いです。

表：県有ビームライン一覧

	単色光	白色光	実験手段
BL07	5~35keV	ピーク 8keV	X線CT、X線回折(含蛋白質構造解析)、XAFS(*)、蛍光X線分析、照射(突然変異育種、加工)
BL09	5~20keV	ピーク 5keV	X線トポグラフィー、照射(突然変異育種、加工)
BL10	0.04~0.9keV	-	軟X線XAFS(*)、角度分解XPS(*)、光電子顕微鏡
BL11	2.1~23keV	-	XAFS(*)、X線小角散乱、蛍光X線分析
BL12	0.04~1.5keV	-	軟X線XAFS(*)、XPS(*)
BL15	3.5~23keV	-	X線回折、反射率測定、X線トポグラフィー、XAFS(*)

(\*):注：XAFS→X線吸収分光、XPS→X線光電子分光

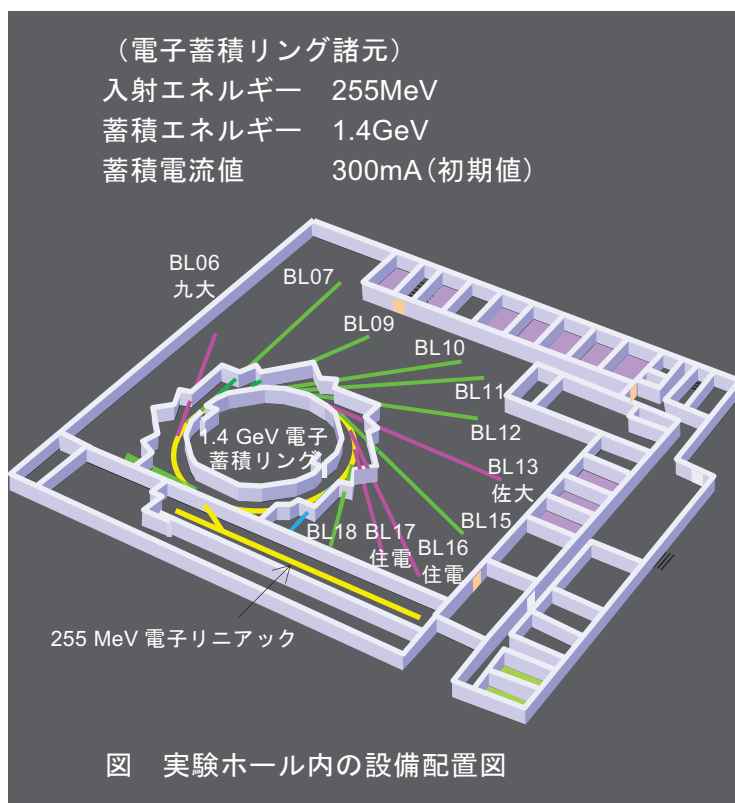


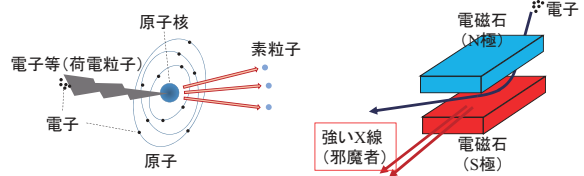
図 実験ホール内の設備配置図

# 九州シンクロtron光研究センターの ご紹介と本報告会の趣旨

佐賀県地域産業支援センター  
九州シンクロtron光研究センター  
(SAGA Light Source (SAGA-LS))  
副所長 妹尾与志木



## 放射光施設の始まり



素粒子解明のための原子核物理の実験

電子軌道の制御の方法

### 放射光施設の始まり

邪魔者の強烈なX線  
↓  
有用な材料解析etc  
のツールに

SOR-Ring (1975~1997)  
世界最初の放射光専用施設



(東大物性研)



## 現在の日本の放射光施設

(凡例)

1 施設者	SLiF-J (計画)	1 量研機構	Photon Factory	1 高エネルギー加速器研究機構
2 蓄積電子	1 3GeV, 400mA	2 3GeV, 400mA	2 2.5GeV, 450mA	2 2.5GeV, 450mA
3 蓄積リング長	3 354m	3 354m	3 187m	3 187m
4 運用開始時期	4 20??年	4 20??年	4 1982年	4 1982年

SPRING-8	1 理化学研究所	1 8GeV, 100mA	あいちSR	1 (公財)科学技術交流財団
2 8GeV, 100mA	2 8GeV, 100mA	2 1.2GeV, 300mA	2 1.2GeV, 300mA	
HiSOR	3 1435.95m	3 1435.95m	3 72m	3 72m
1 広島大学	4 1997年	4 1997年	4 2013年	4 2013年
2 0.7GeV, 350mA				
3 21.95m				
4 1996年				

SAGA-LS	1 佐賀県	1 1.4GeV, 300mA	立命館大学SR	1 立命館大学
2 1.4GeV, 300mA	2 1.0GeV, 300mA	2 1.0GeV, 300mA	2 0.575GeV, 300mA	
3 75.6m	3 118.73m	3 118.73m	3 3.14m	
4 2006年	4 2000年	4 2000年	4 1996年	

NewSUBARU	1 兵庫県立大学	1 1.0GeV, 300mA	UVSOR	1 分子科学研究所
2 1.0GeV, 300mA	2 1.0GeV, 300mA	2 1.0GeV, 300mA	2 0.75GeV, 300mA	
3 118.73m	3 118.73m	3 118.73m	3 53.2m	
4 2000年	4 2000年	4 2000年	4 1983年	

## 九州シンクロtron光研究センターの位置づけ

SPRING-8 (1997~)  
現在世界最大の放射光施設

設置者: 理化学研究所  
運営方針:  
学術研究 80%  
産業利用 20%

世界で最も早く産業利用に道を開いた放射光施設

日本が得意とする技術を用いて地方産業の活性化へ

九州シンクロtron光研究センター  
SAGA Light Source (SAGA-LS)  
(2006~)

(佐賀県鳥栖市)

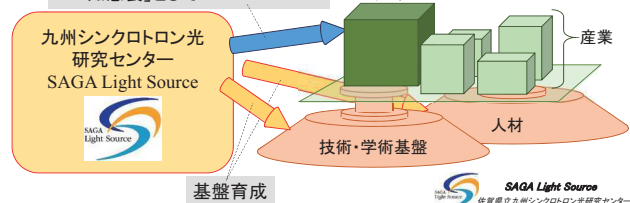
設置者: 佐賀県  
運営方針:  
産・官・学 利用は平等  
(産業利用も大きな柱のひとつ)

地方自治体による設立 最初の産業利用が大きな柱 放射光施設

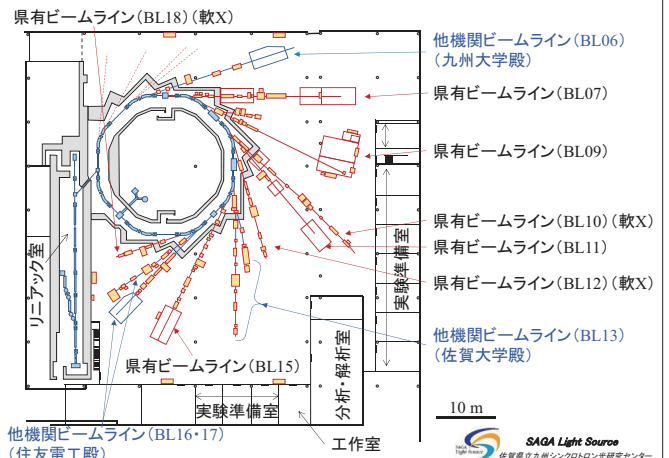
## 設立の趣旨

- 佐賀県立九州シンクロtron光研究センター条例  
平成15年(2003年)10月6日  
佐賀県条例第42号
- (設置)  
第1条 地域の産業の高度化、新産業の創出および科学技術の振興に寄与するため、佐賀県立九州シンクロtron光研究センターを設置する。

産業高度化・新産業創出へ  
・材料解析や微細加工を通じて  
・「知恵袋」として



## 九州シンクロtron光研究センター 施設の概要



県有ビーмлиン ー覧

7/14

	単色光	白色光	実験手段
BL07	5~35keV	ピーク ⇒8keV	X線CT、X線回折(含蛋白質構造解析)、XAFS(*)、 蛍光X線分析、照射(突然変異育種、加工)
BL09	5~20keV	ピーク ⇒5keV	X線トポグラフィー、照射(突然変異育種、加工)
BL10	0.04~0.9keV	-	軟X線XAFS(*)、角度分解XPS(*)、光電子顕微鏡
BL11	2.1~23keV	-	XAFS(*)、X線小角散乱、蛍光X線分析
BL12	0.04~1.5keV	-	軟X線XAFS(*)、XPS(*)
BL15	3.5~23keV	-	X線回折、反射率測定、X線トポグラフィー、 XAFS(*)

(\*):注: XAFS→X線吸収分光、 XPS→X線光電子分光

放射光利用実験の目的  
⇒ 多くが材料科学に閔与(工業分野)



佐賀県立施設であることの強みを!

8/14

※茶字はSAGA-LS利用実績のある機関  
※緑字はSAGA-LSと同様な役目もある機関

佐賀県立 公設試験研究機関	
1	農業試験研究センター
2	果樹試験場
3	茶業試験場
4	林業試験場
5	畜産試験場
6	玄海水産振興センター
7	有明水産振興センター
8	上場営農センター
9	窯業技術センター
10	工業技術センター

赤枠内  
⇒ 農業・漁業関係

農業・漁業関係の業務を  
SAGA-LSの強みに!

過去にSAGA-LSを利用していただいた業務内容

8/14

機関名	SAGA-LSを利用した過去の実験内容
1 農業試験研究センター	○突然変異育種(重イオンビーム、放射光比較等) <照射> ・イネ、・ダイズ、・アスパラガス、・キウ、・スプレーギク
2 果樹試験場	○薬剤散布の影響把握 <蛍光X線分析> ・栄養剤の動き、・殺菌剤の対雨性 ○突然変異育種(カンキツ対象) <照射> ・とげ無性付与、・特定成分高含有種育成
3 茶業試験場	○無機含有成分の測定→応用方法の探索 <蛍光X線分析> ・土壌との相関→産地判別、・品質との相関
6 玄海水産振興センター	○イカの季節群判別(孵化場所推定) <蛍光X線分析> ・ケンサキイカ、・ブドウイカ
8 上場営農センター	○有機栽培作物の特徴把握(無機含有成分分析) <蛍光X線分析> ・タマネギ
9 窯業技術センター	○辰砂釉(銅赤色)発色機構の解明 <XAFS分析> ○新顔料の発色機構の解明 <X線回折>
10 工業技術センター	○エタノール→水素改質触媒の機構解明 <XAFS分析> ○塗膜中生物由来ナノファイバーの観察 <イメージング法>

農業・漁業関係



農業・漁業の研究遂行にあたっての課題

10/14

- 自然界の植物・動物が対象
  - 再現性実証が必要(ex.同条件の測定結果が最低限3つ必要)
  - 時間が必要(ex.果樹の育成には15~20年必要)
  - 因子ひとつだけを変えた実験の困難性

意の長い、継続的な研究が不可欠

- 公的研究機関の体制面での悩み
  - 担当者の定期的な人事異動
  - 農家等への直接的貢献の優先(基礎研究への労力はわずか)
- 選択肢の多様性(「放射光利用」が必ずしも最良ではない)
  - 照射実験 → 重イオンビーム照射もあり
  - 無機元素検出 → 実験室装置(EPMA、蛍光X線装置)もあり

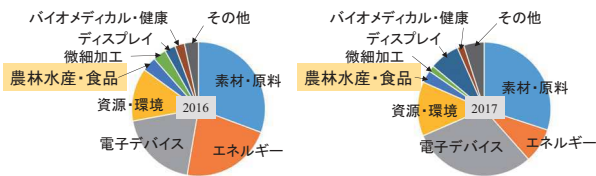
SAGA-LSに求められるもの  
☆ 継続的なバックアップ体制の維持  
☆ 自施設にこだわり過ぎない、最良の結果を求める姿勢



「農業・漁業への貢献」の現状、将来

11/14

(県有ビーмлиンの利用分野別利用時間内訳)



将来に向けて

農業・漁業への貢献業務  
SAGA-LSの看板のひとつに!

求められるもの  
○継続的なバックアップ体制の堅持  
○「科学」全体を念頭に置いた支援体制準備(より広い科学知識をもとに)  
(産業基盤への貢献部分にも閔与)



本日のご講演 (1)

12/14

(特別講演)

ご講演者	ご所属	ご講演内容	備考(御礼)
1 阿部 知子 先生	理化学研究所	イオンビーム照射を中心とした突然変異育種について	SAGA-LSは2008年より継続的にお世話になっております。
2 穴井 豊昭 先生	佐賀大学	ダイズの突然変異誘発技術について	本年7月に初めてSAGA-LSをお使いになったばかりですが、講演をお願いしました。

(企画講演)

ご講演者	ご所属	ご講演内容	備考(御礼)
1 坂本 健一郎 様	農業試験研究センター	放射光を用いたスプレーギクの突然変異育種(花色変異等)について	継続的にSAGA-LSをご利用いただいております。
2 青山 直子 様	果樹試験場	カンキツの突然変異育種途中経過(永年性作物の開発には20年が必要)	最終的な結果が出ていないことを承知の上で、敢えてご講演をお願いしました。
3 山口 忠則 様	県庁水産課	ケンサキイカ平衡石の無機成分比測定による孵化場所推定(EPMA使用)	SAGA-LS利用を契機として始められた研究を実験室装置を用いて完遂され、論文化していただきました。

※ 農業・漁業への貢献の部分



本日のご講演 (2)

13/14

(一般講演)

ご講演者	ご所属	ご講演内容	備考(御礼)
1 黒岡 和巳 様	パナソニック(株)	燃料電池用の水素タンク材料(水素吸蔵材料)に関するご研究	本ご報告はSAGA-LS成果の代表例としていろいろな場面で使わせていただいております。
2 野崎 浩二 先生	山口大学	分子の動きが困難なポリマーの熱平衡に関するご研究	大きなテーマのご研究をSAGA-LSを用いて継続的に遂行していただいております。
3 嘉数 誠 先生	佐賀大学	次世代パワー半導体材料候補の結晶完全性に関するご研究	大きなテーマのご研究をSAGA-LSを用いて継続的に遂行していただいております。
4 田端 正明 先生	佐賀大学	三重津海軍所跡から出土した陶器の考古学のご研究	SAGA-LSを特撮づけるご研究を行っていただいております。

ポスター発表(全部で23件)

- ・佐賀大学殿、九州大学殿、住友電気工業殿、徳島文理大学殿、熊本大学殿 12件
- ・九州シンクロトロン光研究センター(SAGA-LS)より 11件

※ 産業の基盤を支える部分

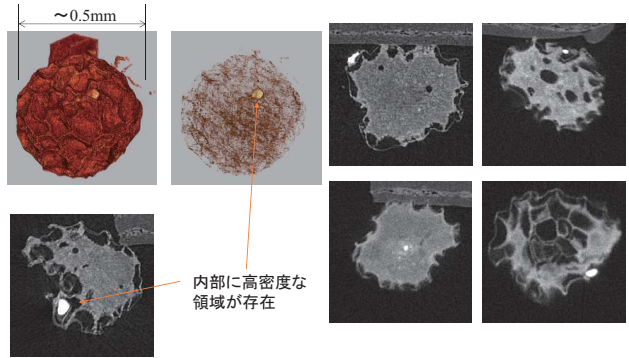


最後に - SAGA-LSの新解析手法のご紹介

14/14

(吸収コントラスト法による3D観察)

試料:トルコギキョウの種子



(試料提供:佐賀県農業試験研究センター殿)

