

開発途上国の農学・農業・農村問題 に取り組んで

2010年2月12日

松本 哲男

名古屋大学 農学国際教育協力研究センター(ICCAE)



名古屋大学農学国際教育協力研究センター
International Cooperation Center for Agricultural Education
Nagoya University



1. 誕生から大学卒業まで

団塊世代として誕生

■ 1,947年3月1日生まれ

■ 団塊世代とは

- 1947 : 215万 1947:226万 1948:228万 (参考1946:135万)
- 小学校 二部制 現在のカンボジアの村と同じ
- 常に競争をさせられる宿命 大学進学率 15%程度

穂波小学時代(1953-1959)

- 2年生の時 占い師に 科学者になりたい ← 家庭の事情
他に職業選択が考えられなかった
- 5年生 兄の死
- 感動した本
怪人二十面相(江戸川乱歩)、小公子、岩窟王、星の話、三太物語、
路傍の石(山本有三)
- 感動した映画
二等兵物語(伴淳、アチャコ)、人間の条件(五味川順平)
- 警職法(警察官職務執行法改正案)、60年安保 → 岸内閣、戦後3悪人



1. 誕生から大学卒業まで

東海中高時代(1959-1965)

■ 家業との葛藤

- 北川会松本組の相続問題
- 正月に誰もいない家庭
- 誰も他人の家庭に関心を持たない環境

■ 学校生活

- 印象に残った本
吾輩は猫である、蟹工船(中1)、親鸞、出家とその弟子(倉田百三、中2)
- 弓道部
副主将として県大会優勝
- 本態性高血圧
勉強の中止 秀才 → 凡才
パチンコで弓道部顧問に見つかる

■ 学生運動開始

- 高2 2学期から



1. 誕生から大学卒業まで

大学時代(1965-1969)

■ 入試から入学まで

弓道部(現在の温室のところにあった)

■ 名古屋大学農学部農芸化学科入学

■ 入学後

■ 学生運動部

1年5月、教養部自治会副委員長から

4年7月、全学会委員長任期満了まで

- 日韓闘争、70年安保、ベトナム戦争反対、大学民主化闘争、東大闘争
試験は30分で提出 → オルグのための時間稼ぎ

■ 大学院入試

悪い友達(茂村、佐藤、柴田) → 二日酔いで試験

ドイツ語 北と南を誤訳

何とか合格、翌日から東大へ

■ 教訓

目標を立て、最後まであきらめないで努力すること。努力は必ず報われる。



2. 大学院から就職まで

大学院 / 研究生時代(1969-1978)

■ 研究テーマ

ダイズにおけるアラントインを中心とした窒素栄養

■ 発酵問題突発

大学院自治会委員長の時

今まで全く大学民主化に興味のなかった研究室から突然壁新聞

前教授:アル中状態

これを契機に研究室は最先端学問研究に変身

■ 博士課程2年で勉強不足を自覚

論文5報を書き3年遅れで学位取得(1977)

■ 助手選考に落ちる

■ 主指導教官の裏取引を拒否

■ 選考委員への根拠なき信頼

■ 教訓

信頼と信用は違う



2. 大学院から就職まで

ICRISAT(1978-1980)

- **International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics(国際半乾燥熱帯作物研究所)へ初の International Intern として**
東大熊沢教授の紹介
- **研究テーマ**
熱帯マメ科植物におけるアラントインを中心とした窒素栄養
- **何をするにも交渉が必要**
研究備品や材料を注文 期日までには一度も来ない
No problem, tomorrow 来た時にはすでに同僚が横取りして使用中
交渉術を学ぶ → Dow Chemical で Mr. Negotiator と呼ばれることができる



2. 大学院から就職まで

ミズリー大学(1980-1983)

■ Post doctoral associate

■ 研究テーマ

ダイズにおけるアラントインを中心とした窒素栄養

■ “The Biochemistry of Plants”

Volume 5 Amino Acids and Derivatives,

B. J. Mifin, Editor, 1980 Academic press

に院生時代の研究成果を見つけ、研究者を続ける勇気をもらう



その後の逆境に耐える支えに

■ 農水省上級研究員の誘い

帰国後教授に報告 → 破門状を関係者に送付 → ない話に



The Biochemistry of Plants

A COMPREHENSIVE TREATISE

P.K. Stumpf and E.E. Conn

EDITORS-IN-CHIEF

Volume 5 Amino Acids and Derivatives

B.J. Mifflin

EDITOR

The Biochemistry of Plants
A COMPREHENSIVE TREATISE

5
Amino Acids
and Derivatives

Mifflin



ACADEMIC
PRESS

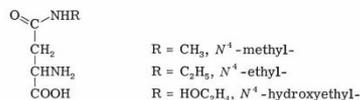
ISBN 0-12-675405-5



International Cooperation Center for Agricultural Education
Nagoya University



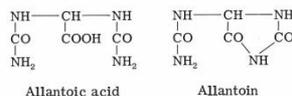
pounds are synthesized rapidly during the early growth of seedlings and presumably fulfill a role similar to that of asparagine.



Amide substituted asparagine derivatives

4. Transport of Ureides

The ureides allantoin and allantoic acid are well known as major N containing compounds of plants (Reinbothe and Mothes, 1962; Hegarty and Peterson, 1973). However there has recently been an increase in interest in these compounds as they are major transport compounds in economically important legumes (e.g., soybean and cowpea).



The accumulation of allantoin in the various organs of soybean can be seen in Table IV. A number of detailed reports on the distribution of allantoin have been published (Matsumoto *et al.*, 1975, 1976, 1977a,b,c, 1978). The ureides are also transport compounds in *Pisum* (Pate and Wallace, 1964; Pate, 1973), *Vigna* (Herridge *et al.*, 1978), and *Phaseolus* (Pate, 1973).

There appears to be a correlation between nodule production and allantoin synthesis, (Fujihara *et al.*, 1977). Non-nodulating varieties of soybean grown on 50 ppm nitrate produce very low levels of allantoin, (Matsumoto *et al.*, 1975; Tajima *et al.*, 1977). However, the allantoin concentration increases rapidly if the plants are cultured on higher concentrations of nitrate or urea (Tajima *et al.*, 1977). Thus it would appear that allantoin production is not a direct result of nodule formation or bacterial infection, but a response mechanism to the presence of high concentrations of reduced N. Allantoin represents a convenient compound for the storage of reduced N at a minimum cost of fixed carbon (see Section V).

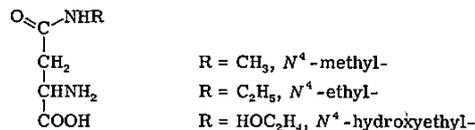
Balance sheets for production, storage, and utilization of ureides have been constructed for different stages of development of the nodulated cowpea (Herridge *et al.*, 1978). In practically all periods of growth the shoot metabolized over 90% of the ureides it received from the roots, which acted as a N source for protein synthesis. During early fruit development when N

TABLE IV
Variation in Allantoin Concentration of Each Organ of Nodulating Soybean Plants

Organs	Weeks after sowing											
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Stems	4.7	51.3	342	408	734	853	1010	913	287	16.3		
Roots	2.8	4.9	7.9	20.3	26.0	73.1	95.0	11.9	6.0	—		
Nodules	34.7	42.2	54.2	54.8	57.6	92.6	112	77.2	14.8	—		
Pods					95.1	678	676	214	175	54.8		
Seeds					149	125	53.6	14.8	15.8	16.0		

^a Allantoin concentration in mg/100 g fresh weight. Taken from Matsumoto *et al.* (1977a).

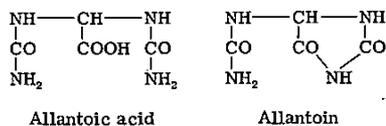
pounds are synthesized rapidly during the early growth of seedlings and presumably fulfill a role similar to that of asparagine.



Amide substituted asparagine derivatives

4. Transport of Ureides

The ureides allantoin and allantoic acid are well known as major N containing compounds of plants (Reinbothe and Mothes, 1962; Hegarty and Peterson, 1973). However there has recently been an increase in interest in these compounds as they are major transport compounds in economically important legumes (e.g., soybean and cowpea).



The accumulation of allantoin in the various organs of soybean can be seen in Table IV. A number of detailed reports on the distribution of allantoin have been published (Matsumoto *et al.*, 1975, 1976, 1977a,b,c, 1978). The ureides are also transport compounds in *Pisum* (Pate and Wallace, 1964; Pate, 1973), *Vigna* (Herridge *et al.*, 1978), and *Phaseolus* (Pate, 1973).

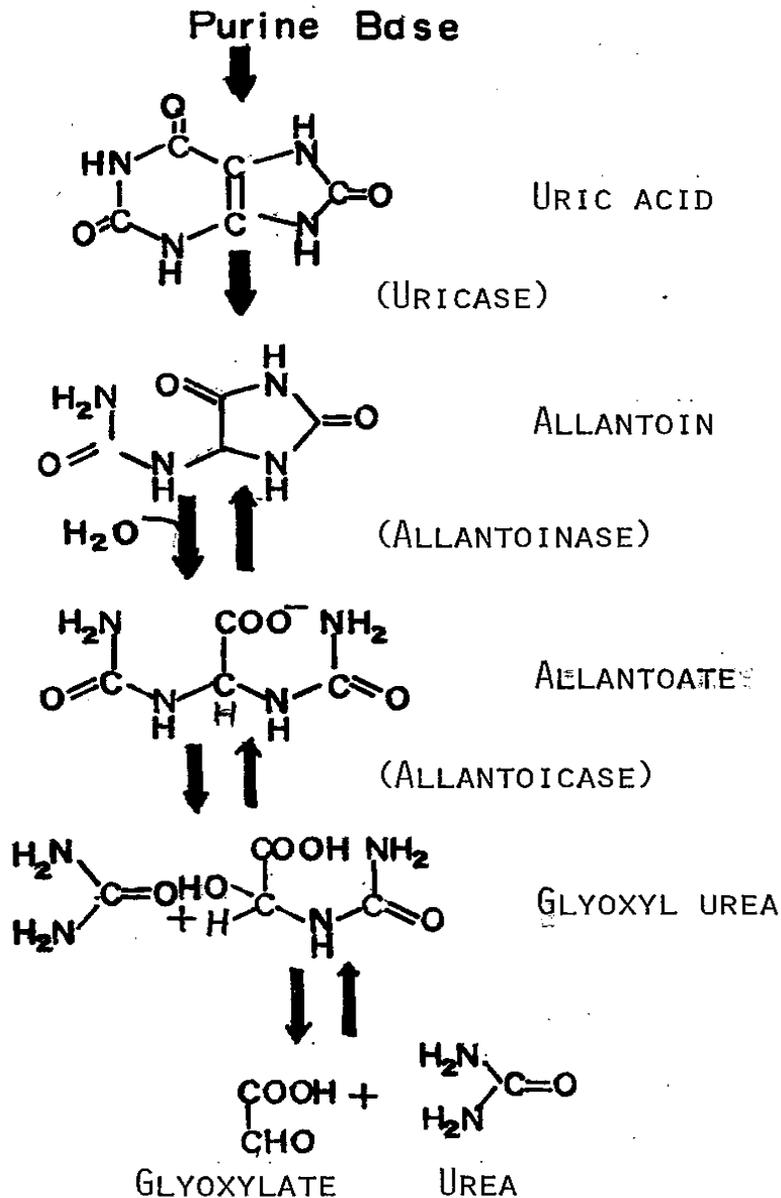
There appears to be a correlation between nodule production and allantoin synthesis, (Fujihara *et al.*, 1977). Non-nodulating varieties of soybean grown on 50 ppm nitrate produce very low levels of allantoin, (Matsumoto *et al.*, 1975; Tajima *et al.*, 1977). However, the allantoin concentration increases rapidly if the plants are cultured on higher concentrations of nitrate or urea (Tajima *et al.*, 1977). Thus it would appear that allantoin production is not a direct result of nodule formation or bacterial infection, but a response mechanism to the presence of high concentrations of reduced N. Allantoin represents a convenient compound for the storage of reduced N at a minimum cost of fixed carbon (see Section V).

Balance sheets for production, storage, and utilization of ureides have been constructed for different stages of development of the nodulated cowpea (Herridge *et al.*, 1978). In practically all periods of growth the shoot metabolized over 90% of the ureides it received from the roots, which acted as a N source for protein synthesis. During early fruit development when N

TABLE IV
Variation in Allantoin Concentration of Each Organ of Nodulating Soybean Plants

Organs	Weeks after sowing											
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Stems	4.7	51.3	342	408	734	853	1010	913	287	16.3		
Roots	2.8	4.9	7.9	20.3	26.0	73.1	95.0	11.9	6.0	—		
Nodules	34.7	42.2	54.2	54.8	57.6	92.6	112	77.2	14.8	—		
Pods					951	678	676	214	175	54.8		
Seeds					149	125	53.6	14.8	15.8	16.0		

^a Allantoin concentration in mg/100 g fresh weight.
Taken from Matsumoto *et al.* (1977a).



METABOLIC PATHWAY OF ALLANTOIN

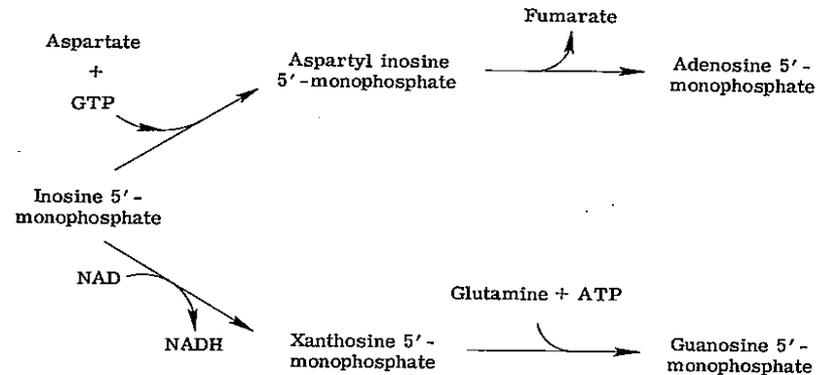


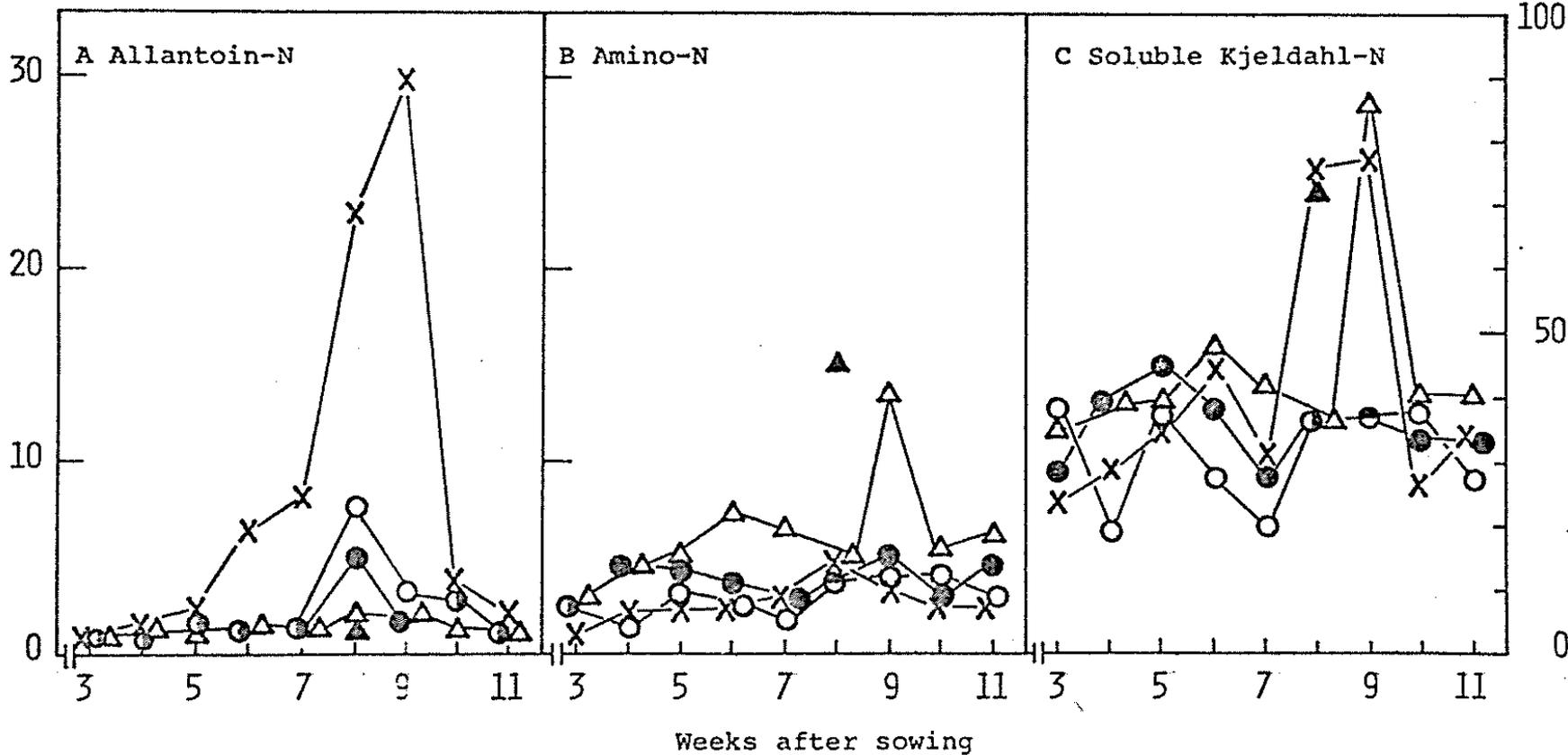
Fig. 5b. The conversion of inosine-5' monophosphate to the corresponding adenosine and guanosine derivatives.

There is a strong correlation between nodulation and the production of allantoin in legumes (Matsumoto *et al.*, 1975, 1976, 1977a). Certain studies with ¹⁵N-feeding to nodules have shown limited incorporation into ureides (Fujihara and Yamaguchi, 1978) but others have shown ¹⁵N₂ and ¹⁴CO₂ incorporation (Matsumoto *et al.*, 1977b; Herridge *et al.*, 1978). Presumably N₂ is rapidly incorporated into purines via the amide transfer reactions of glutamine. The data of Matsumoto *et al.* (1977b) suggests that the purines were converted directly to the ureides, and not incorporated into DNA or RNA.

Xanthine oxidase activity was detected mainly in the nodules of soybean plants, and showed little activity in the roots of a non-nodulated variety (Tajima *et al.*, 1977). High levels of uricase have been detected in soybean (Tajima *et al.*, 1977) and cowpea (Herridge *et al.*, 1978) nodules. On maturation the enzyme disappeared in the roots but significant activity could be detected in the pod and leaves. Uricase activity has been detected in glyoxysomes (Theimer and Beevers, 1971) and peroxisomes (Tolbert, 1971). In nodules the enzyme is apparently associated with the bacteroid (Tajima *et al.*, 1977), although no attempt was made to identify plastids known to be present in root tissue.

Allantoinase which may be considered as involved in the synthesis of allantoinic acid or in the breakdown of allantoin, is apparently widespread throughout the plant. Although the enzyme is present in large amounts in the nodules it may also be detected in leaves, pods, and maturing seeds (Tajima *et al.*, 1977; Herridge *et al.*, 1978).

mg allantoin-N or amino-N / 100 g fresh weight



mg soluble Kjeldahl-N / 100 g fresh weight

Fig. 10. Effects of nitrate application on the concentrations of various nitrogen components in roots.

A62-1 plants were grown in nutrient solutions containing 0 (-X-), 25 (-O-), 50 (-●-), 100 (-△-) and 200 (-▲-) mg N of nitrate per l. The concentrations of allantoin-N (A), amino-N (B) and soluble Kjeldahl-N (C) in the roots were measured.

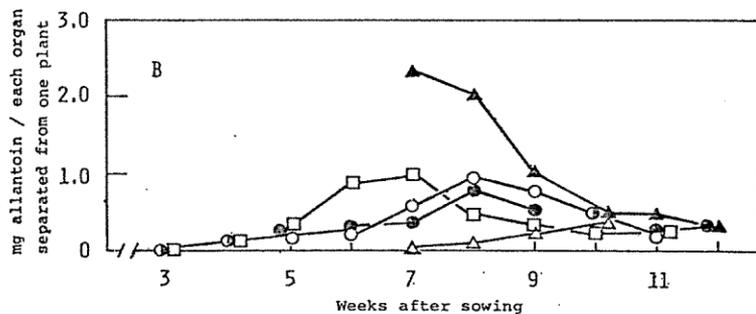
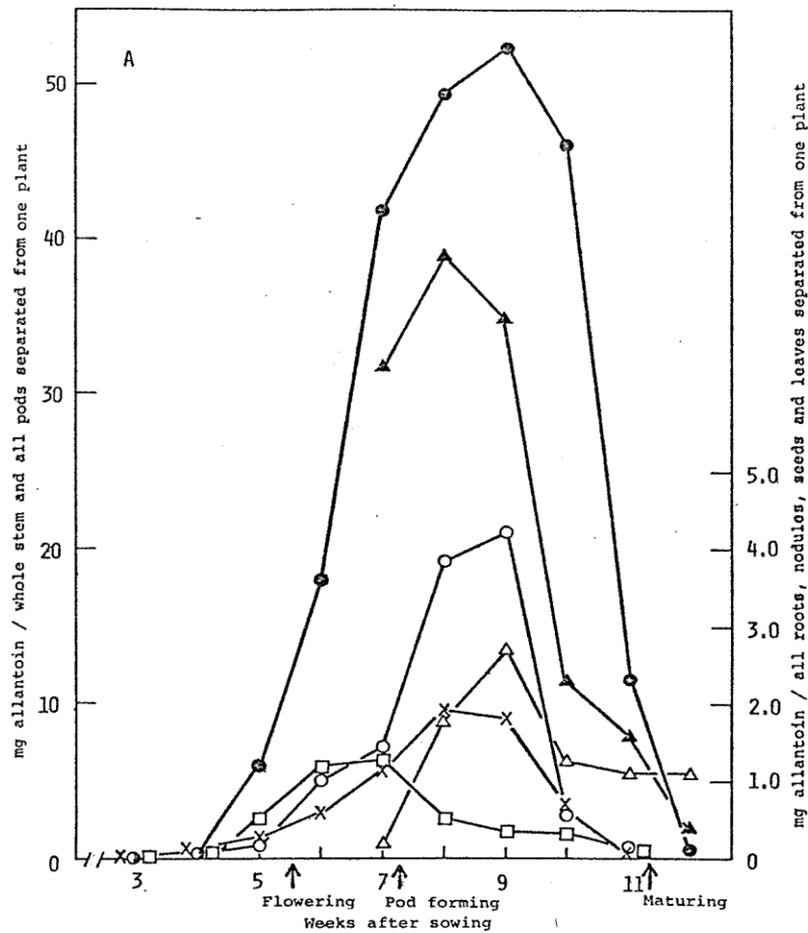


Fig. 2. Variation in allantoin content of each organ of nodulating and non-nodulating soybean plants.

(A) Nodulating soybean plants were grown in nitrogen-free solutions. Stems (●), roots (○), nodules (×), leaves (□), pods (▲) and seeds (△) were separated at each stage. (B) Non-nodulating soybean plants were grown in cultures containing 50 mg N of nitrate per l. Stems (●), roots (○), leaves (□), pods (▲) and seeds (△) were separated at each stage. The value was expressed on the basis of the organ of one plant.

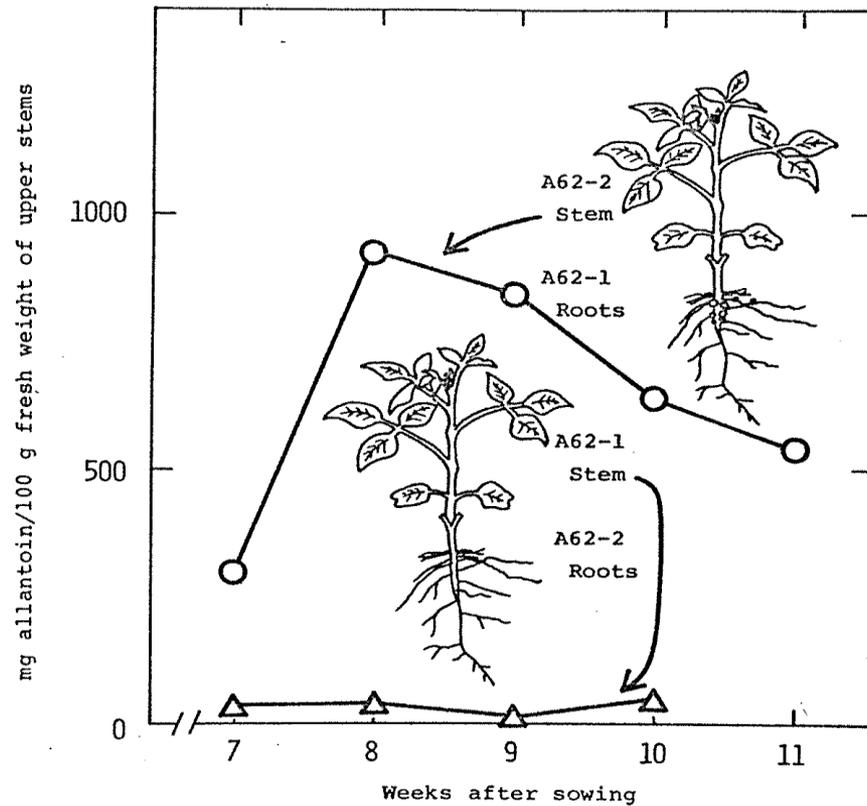


Fig. 30. Allantoin concentration in the upper stems of grafted plants.

Soybean plants were grafted in 2 weeks after sowing. A62-2 plants grafted onto A62-1 were grown in nitrogen-free nutrient solution (—○—). A62-1 plants grafted onto A62-2 were grown in nutrient solution containing 50 mg N of nitrate per l (—△—).

3. Dow Chemical Japan

除草剤の開発(1984-1999)

- 吉田重方教授が拾ってくれる(1年間研究生)
- 木村史郎教授が結婚式で、Dow が昆虫の専門家を探しているとの情報
- Dow へ電話交渉 昆虫でなく、植物はどうか
- 興信所が身元調査 吉田先生の助手のふいをして聞く
- 3年で芽が出なければ止めることを条件に採用される(37歳にして定職)
- 除草剤の、農薬の知識一切なし
- 日本の会社にも技術一切なし

■ 研究テーマ

水田除草剤の開発

■ 3年計画を立てる

1年目 農薬の基礎知識を身につける

2年目 全対象雑草を好きなように発芽させる技術を身につける(各社秘密)
雑草はすべて休眠性を持っている → 休眠性打破の技術の独自開発

3年目 室内・圃場で開発実験ができる能力を身につける

■ 本社 Leonard Smith 研究開発部長の評価

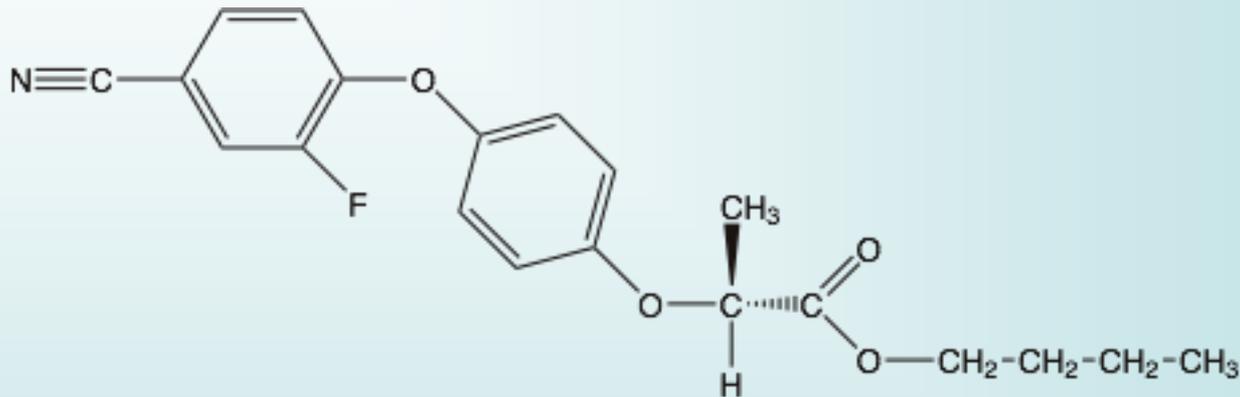
1年目、2年目 松本は要らない。3年目 彼は Dow で水田除草剤のトップ研究者だ。



3. Dow Chemical Japan

クインチャー(cyhalofop-butyl)の開発(1987-1995)

■ Code No.XDE-537



aryloxyphenoxy propionate系
イネ科間に選択制あり
茎葉から吸収される

3. Dow Chemical Japan

クインチャー(cyhalofop-butyl)の開発

- イネ科水田除草剤として開発するための課題
 - 粒剤で効果が出るようにする
 - 市販剤より効果が高い
- Formulation の研究
 - 数百の粒剤を作成
- 問題点
 - 圃場では抜群の効果。温室で効果がない。
温室のガラス、ビニール、紫外線試験
台風でヒント 植物を物差しで風が吹くようになびかせると効果
 - 手ごわい競争剤あり
中止命令の出る日に、トマトへの薬害でライバル販売中止に
 - 市場が小さい(80億円/年)の売り上げがない
利益率を上げる
 - アメリカ本社は予算を出さない。開発したいなら自分たちで資金を用意しろ！
日綿(現双日)から9億円を9%利子で借金



3. Dow Chemical Japan

クインチャー(cyhalofop-butyl)の上市(1996-現在)

■クインチャーの日本における使用面積

	1996	1998	2000	2002	2004
クインチャー使用面積 × 1000 ha	33	349	502	480	425
水田作付面積比 %	1.7	19.7	29.8	28.5	22.1

■世界における cyhalofop-butyl の位置

世界の水田除草剤砵上の総売上額

1,155 MMS\$

2006年のシハロホッフブチルの世界で水稲向け総売上額

72.6 MMS\$

6%

■Dow Chemical にとってトップ商品の一つ

■日本雑草学会第38回学会賞受賞(1999.8)

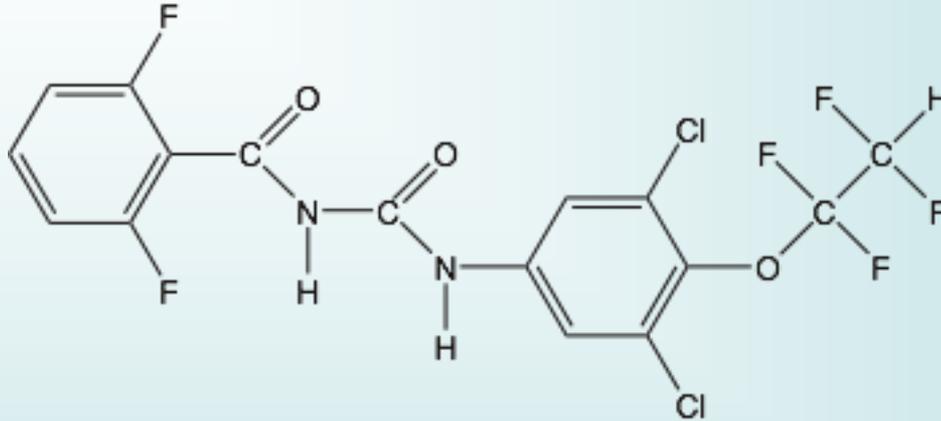
■特許 1件



3. Dow Chemical

シロアリ防除システムの開発(1995-1997)

■ hexaflumuron



■ キチン合成阻害による脱皮阻害

USA本社にてGlobal Business Development Manager / Global Product Development Managerとしてシロアリを巣ごと退治するシステム (Colony Elimination System)の構築

■ 南耀蘇フロリダ大学教授のアイデア

■ 特許 2件



シロアリとは？

- 地球上で最も繁栄している生物種の一つ
 - ◆ 現存量 (g/m^2) をものさしに
 - 人類 (日本では... $12\text{g}/\text{m}^2$)
 - 温帯のミミズ
 - 草食哺乳類
 - 熱帯のシロアリ
 - ◆ 最も豊富なエネルギー源であるセルロース、ヘミセルロースを餌とする
- 集団の力を発揮する社会性昆虫



蟻とシロアリの区別

■ 翅

- ◆ 大きさ
- ◆ 翅脈

■ 腹部

■ 触角

蟻



シロアリ



ダウケミカル日本 (株)
ダウアグロサイエンス事業部門

眼--シロアリは、有翅虫を除いて、複眼が分化していない。アリは全て複眼をもつ。
触角--シロアリは、各節毎に数珠玉状で真直ぐである。アリは竹の節状で中央付近から曲がっている。
体節--シロアリは、頭部以下の体節に括れが無い。アリは、頭部、胸部、腹部が明瞭な括れを持つ。
有翅虫の翅--シロアリは前翅、後翅共に同じ長さである。アリは前翅が後翅より長い。



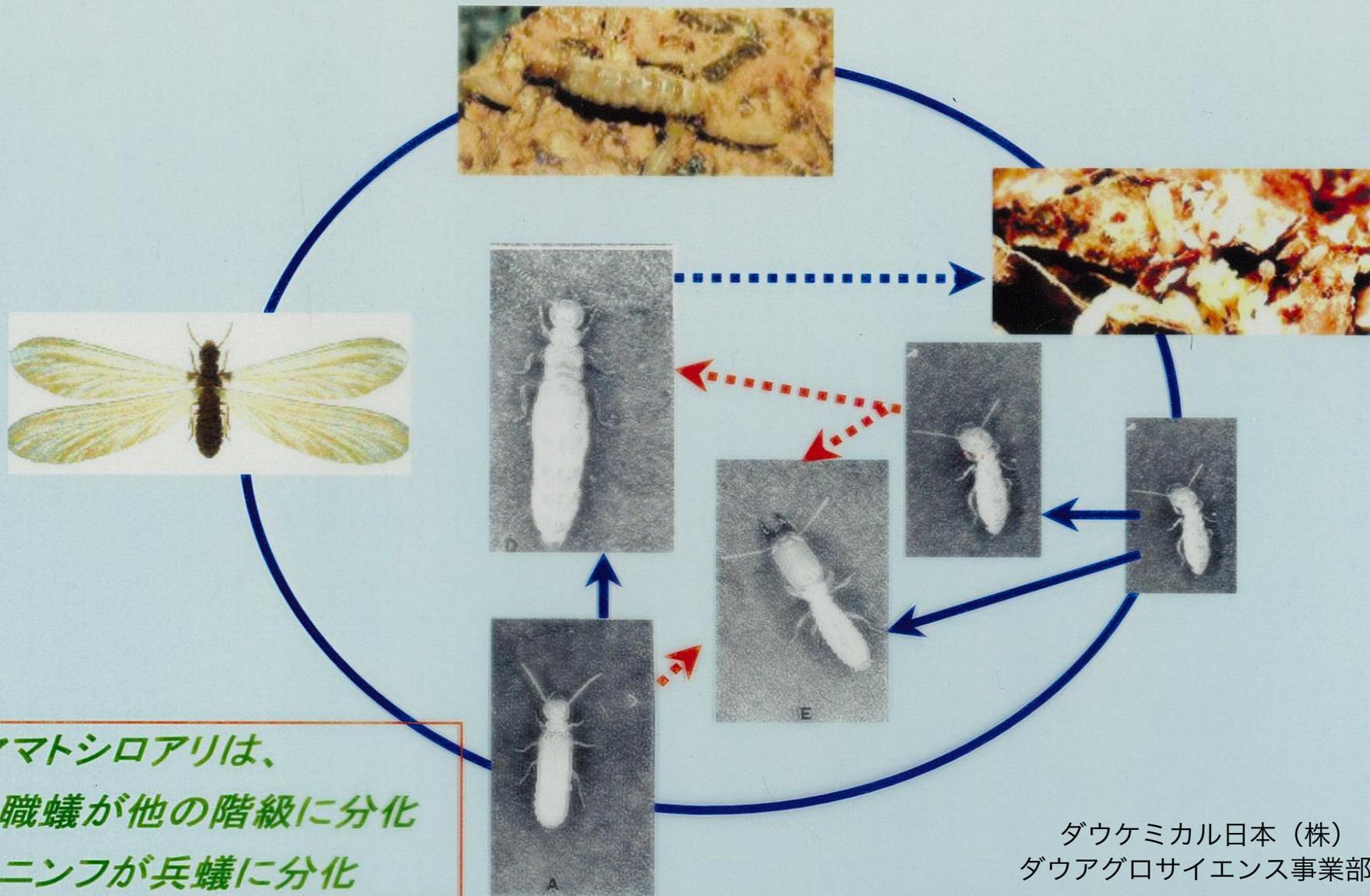
シロアリの分類

■ 節足動物門・昆虫綱・等翅目

- ◆ 7科(15亜科)
- ◆ ゴキブリと近縁(先祖は現在のキゴキブリに近い)
- ◆ 約1億年前(白亜紀後期)の水成岩から化石を発見、ゴキブリは約3億年前
- ◆ シロアリ > 2500種
- ◆ アリは12000から14000種



シロアリのライフサイクル

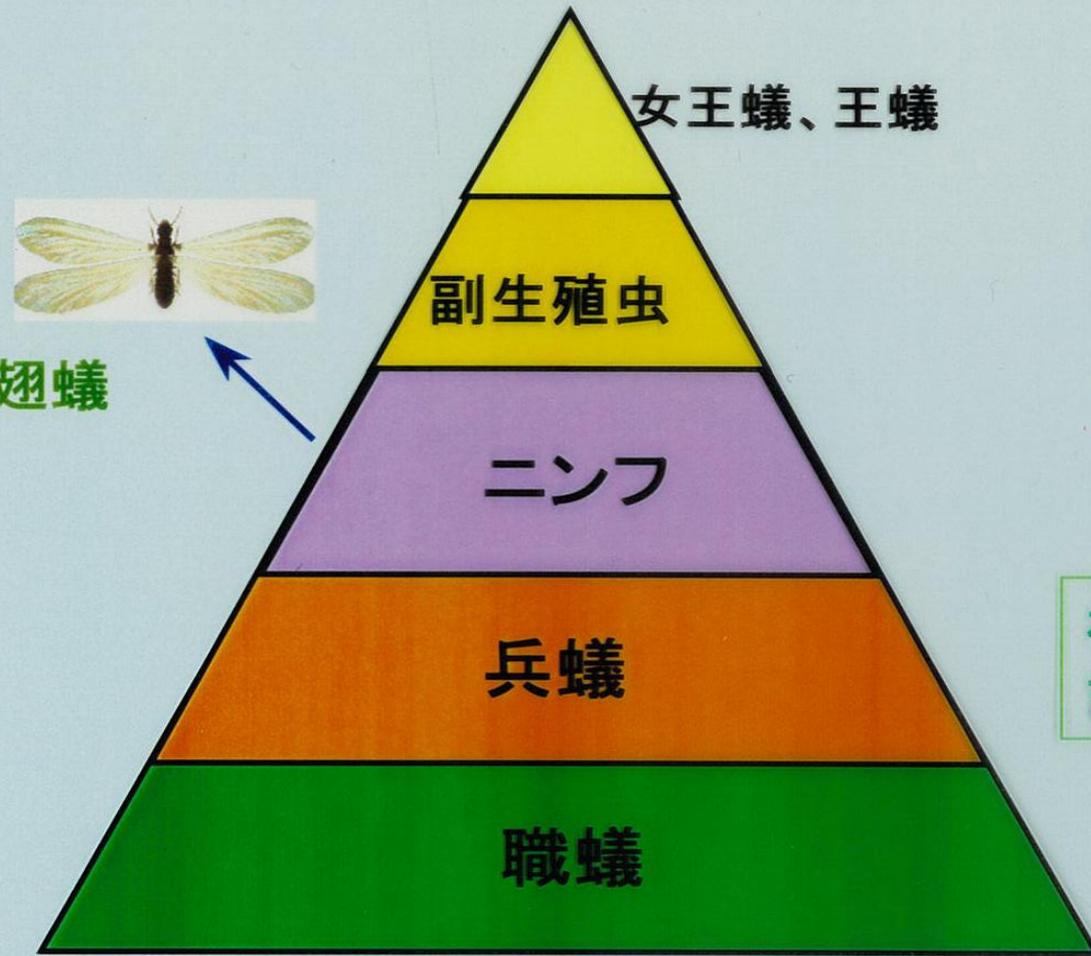


- ヤマトシロアリは、
- ◆ 職蟻が他の階級に分化
 - ◆ ニンフが兵蟻に分化

ダウケミカル日本 (株)
ダウアグロサイエンス事業部門



シロアリの社会組織



職蟻が死ぬとシロアリ社会が崩壊

社会組織を支えている職蟻はまだ幼虫のため脱皮



シロアリの行動パターン---絶え間ない餌場探し



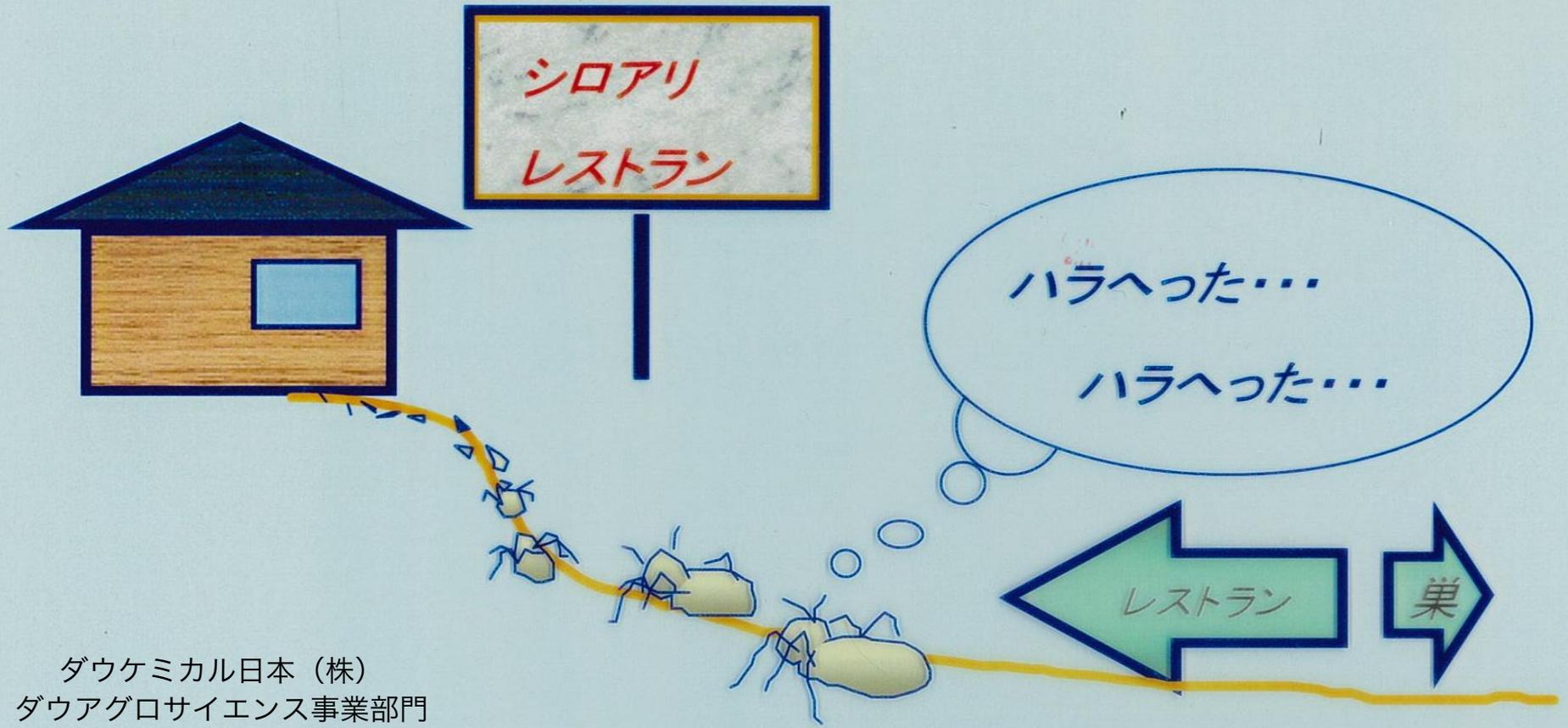
ダウケミカル日本（株）
ダウアグロサイエンス事業部門



名古屋大学農学国際教育協力研究センター
International Cooperation Center for Agricultural Education
Nagoya University



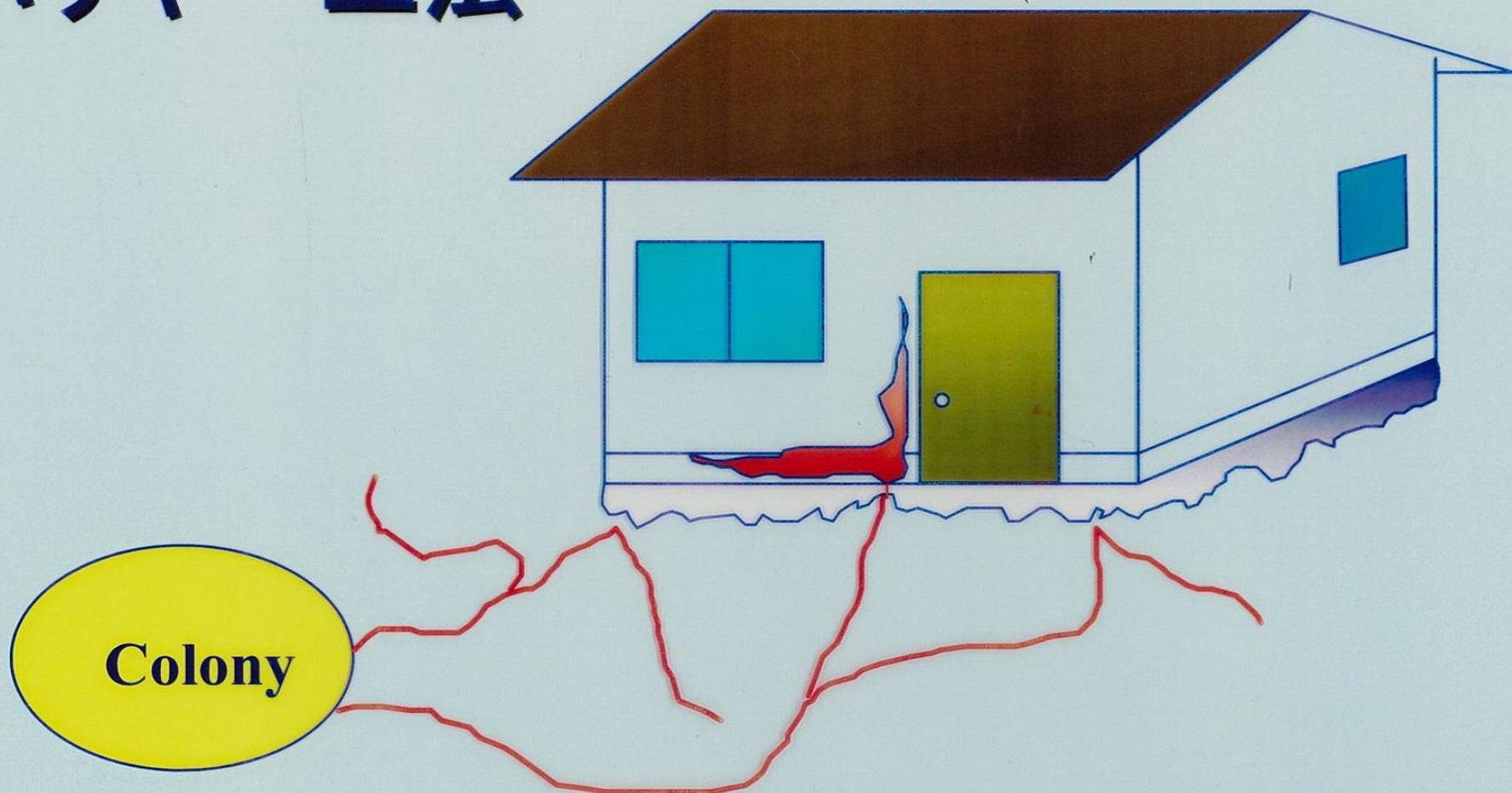
セルフ・リクルーティング



ダウケミカル日本（株）
ダウアグロサイエンス事業部門



バリアー工法



ダウケミカル日本（株）
ダウアグロサイエンス事業部門



名古屋大学農学国際教育協力研究センター
International Cooperation Center for Agricultural Education
Nagoya University



シロアリ防蟻剤散布風景



ダウケミカル
日本（株）
ダウアグロ
サイエンス事業部門



名古屋大学農学国際教育協力研究センター
International Cooperation Center for Agricultural Education
Nagoya University

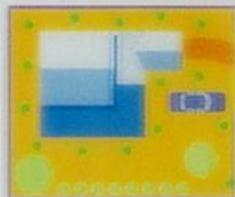


セントリコン®・システムの作業の流れ

	<p>(1) セントリコン・ステーション 地面に埋め込み、モニタリング・デバイスやベイトカップを収納。</p> <p>(2) モニタリング・デバイス シロアリの活動状況を調べる餌木。</p> <p>(3) ベイトカップ* シロア리를駆除する薬剤入りの容器。</p>
--	--

シロアリの生態を熟知したプロが、4つのステップで家をまもります。

ステップ1 セントリコン・ステーション設置

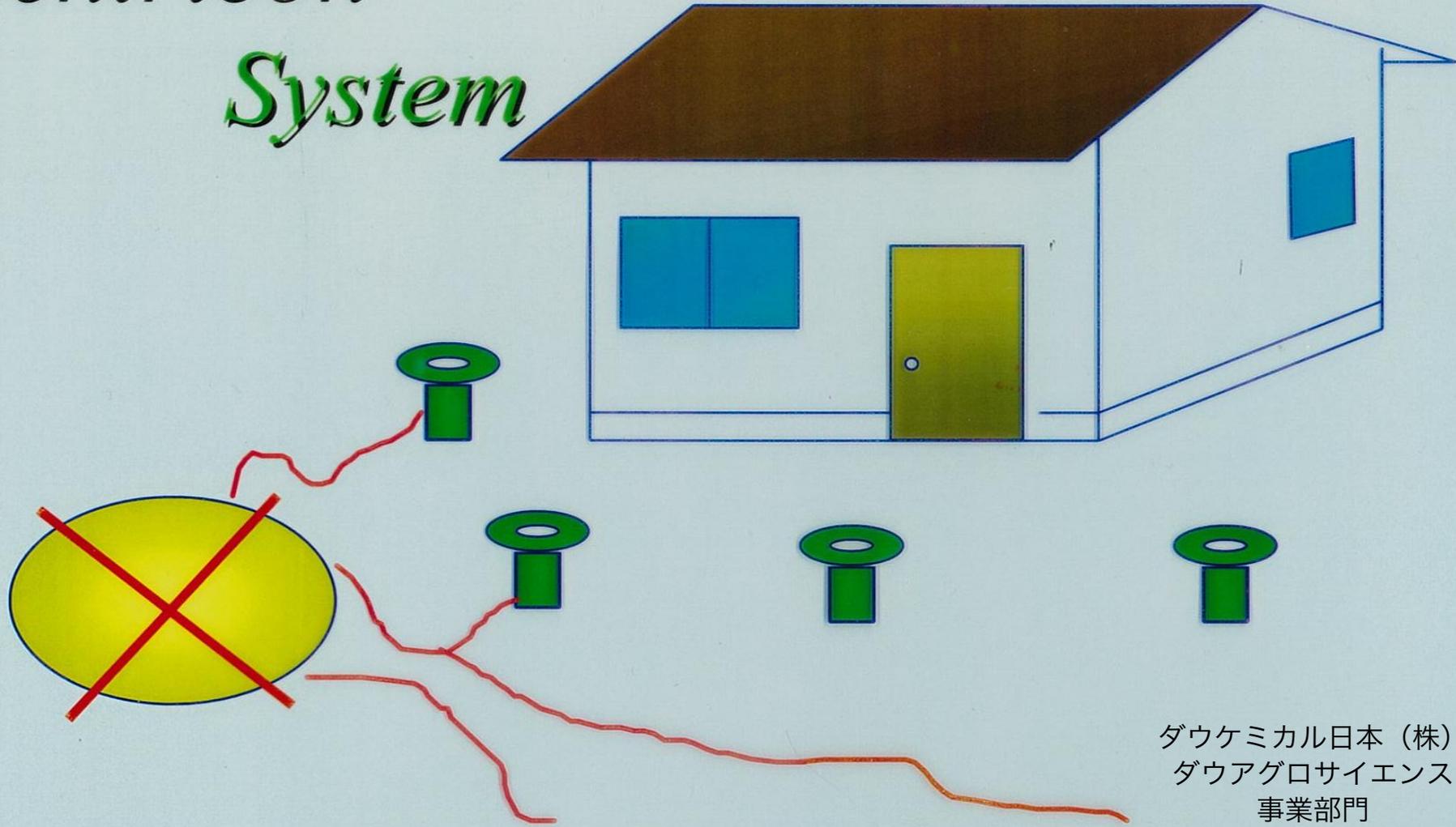


独自のツールを家の周辺にセット。

専門の施工技術者が、床下や屋根裏、庭木など、シロアリによる食害状況や活動範囲をあらかじめ調査。その上で、セントリコン・ステーションを設置します。

ダウケミカル日本 (株)
 ダウアグロサイエンス
 事業部門

Sentricon* System



ダウケミカル日本 (株)
ダウアグロサイエンス
事業部門



名古屋大学農学国際教育協力研究センター
International Cooperation Center for Agricultural Education
Nagoya University



3. Dow Chemical

ダウケミカル日本（株）
ダウアグロサイエンス事業部門

セントリコンシステムで処理された有名建物



ホワイトハウス 米国・ワシントンDC



自由の女神
ニューヨーク州



シャンゼリゼ大通り フランス・パリ



比叡山延暦寺(世界文化遺産)



浅草 浅草寺 - 東京都



中村家住宅(沖縄県、国指定重要文化財)

3. Dow Chemical

女房を亡くし失意の帰国(1997.6)

社葬に近い待遇

子供(3歳)が20歳になるまで、会社が養育費を出すからアメリカで生活を断り帰国

半年間遊んでいい

復帰(1998.1)

日本・韓国担当研究開発部長

アジア・太平洋研究開発部長 兼任 グローバル研究開発アドバイザー(1999.2)

農国センターへ応募(1999.3)

女房の入籍の日にお声をかけていただき

Dowには誠に申し訳ない気持ちでいっぱい

「50過ぎたらボランティア」の声に将来の椅子を捨てる

優柔不断のため当時の執行部の皆さんに迷惑をかけ、陳謝いたします



4. 農学国際教育協力研究センター

センター設立の意義

■農学部2つの柱の1つ

世界の現場で農学・農業に貢献することを目的に1999年4月
設立

■教授として赴任(1999. 10)

■中期構想として

1. 設立後3年間で、農学分野の人づくり協力に関わるナショナル・センターとして市民権を得る
2. 設立後5年間で、インターナショナル・センターとしての認知を国内外の大学や国際機関から受け、我が国の農学分野における国際教育協力の窓口として認知され機能するようにする

■全教員がビジョン、ミッション、オブジェクティブにまい進



4. 農学国際教育協力研究センター

センター設立の意義

- 教授として赴任(1999. 10)
- カンボジア王立農業大学教育・研究強化

1. 教育制度の改革

4.5年制

時間制(選択不可能)

単位数換算 170

講義中心

4年制

単位制(選択可能)

130 → 144

実験、実習を取り入れる



2. 大学院のカリキュラム開発

カンボジアの大学で最初にかリキュラムのグローバル化に対するフンセン首相からの褒美

修士課程の設立(2002)

博士課程の設立(2006)

3. ビサルソック・タッチ氏が総合大学バットンバン大学初代学長に

4. カンボジア政府勲3等サハメトレイ賞受賞(2006.5)



開発途上国における経典大学を中心とした農産物加工産業振興による農村開発モデルの構築とその普及

1. 事業背景

農産物加工品の可能性と課題

- カンボジアは食糧自給を達成したが、加工食品の殆どはタイとベトナムからの輸入に依存
- 農産物加工は少額投資にも関わらず農家の生計に大きく貢献
(平成18年度「国際協カイニシアティブ」事業による調査結果)
- NGOは、専門性を要する加工業への支援に着手できずにいる

現地農業大学の現状と課題

- 現地の農業大学には、現場を踏まえた調査・研究・実践を通じ、教育・技術開発・農家の問題解決に寄与させるメカニズムや視点が存在しない
- 農業大学が、自国の農業問題に寄与できない

農産物加工農家の平均収益状況(千リアル、4千リアル=1ドル)

	農家数	売り上げ	出費	設備投資	減価償却/年	純利益
菓子製造	6	25,118	22,278	197	69	2,771
漬け物製造	4	41,564	34,498	63	53	7,013
魚加工	2	6,345	2,687	44	7	3,652
肉加工	1	7,300	6,658	21	2	640
酒造・養豚	4	14,752	10,467	512	177	4,108
薪	2	2,670	0	46	33	2,637
手工芸	1	5,110	12,520	32	7	-7,417
合計	20	20,321	16,904	186	71	3,346

農家の平均収入の内訳(千リアル)

	農家数	コメ	畑作物	畜産	魚業	農産物加工/野菜・果物・麺類販売)	労賃・給与	合計
農産物加工	33	385	-7	311	0	2,984	157	3,830
野菜・果物・麺類販売	7	828	0	171	0	8,046	600	9,645
非加工・非販売	18	524	730	222	368	0	223	2,067
全農家	58	482	223	267	114	2,669	231	3,985

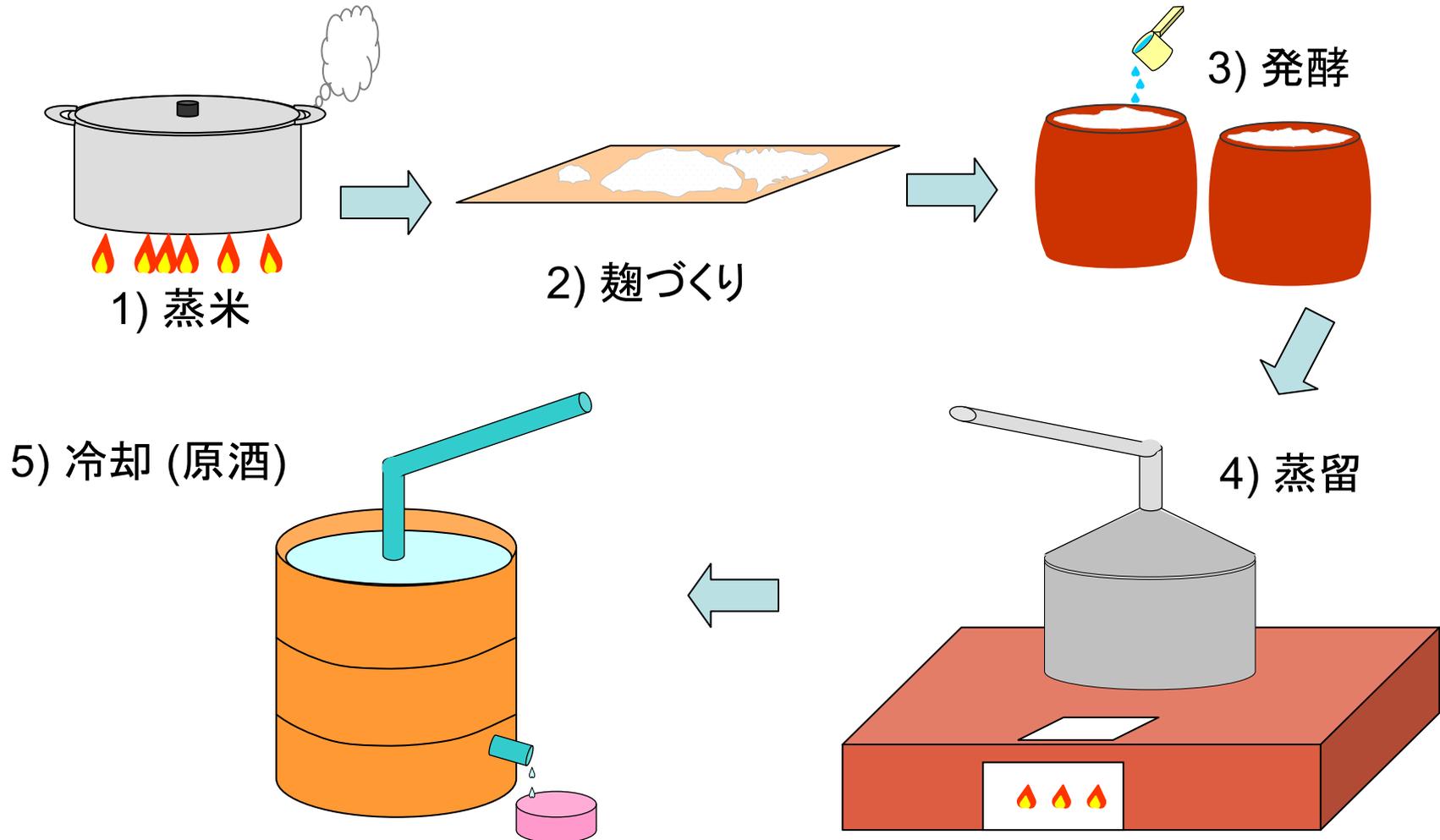


農家の収入源の割合(%)

	農家数	コメ	畑作物	畜産	魚業	農産物加工/野菜・果物・麺類販売)	労賃・給与	合計
農産物加工	33	10.1	-0.2	8.1	0.0	77.9	4.1	100.0
野菜・果物・麺類販売	7	8.6	0.0	1.8	0.0	83.4	6.2	100.0
非加工・非販売	18	25.4	35.3	10.7	17.8	0.0	10.8	100.0
全農家	58	12.1	5.6	6.7	2.9	67.0	5.8	100.0



図2. 酒造りの工程



酒造りの収支(リエル)

	平均
蒸留1回あたり	
支出	
コメ	22,857
麴	1,325
燃料	1,357
水	357
支出計(A)	25,896
収入	
酒の売り上げ(B)	27,100
マージン(C=B-A)	1,204
年間	
年間蒸留回数(D)	291
年間マージン(E=C×D)	65,975
減価償却費(F)	93,110
年間純利益(G=E-F)	-27,135

酒造り農家による養豚の収支(リエル)

	平均
豚1頭あたり	
支出	
豚購入費用(H)	11,429
1日あたり餌代(I)	809
飼育日数(J)	195
餌代(飼育期間中)($K=I \times J$)	145,266
支出計($L=H+K$)	156,695
収入	
豚販売価格(M)	260,857
1頭あたり利益($N=M-L$)	104,162
年間	
1年間の豚販売頭数(推定)(O)	6.2
養豚による年間利益($P=N \times O$)	860,056
酒造りと養豚の年間総利益($Q=G+P$)	832,921



2. 目的

農家との協労による米酒の品質向上の実践を通じて、

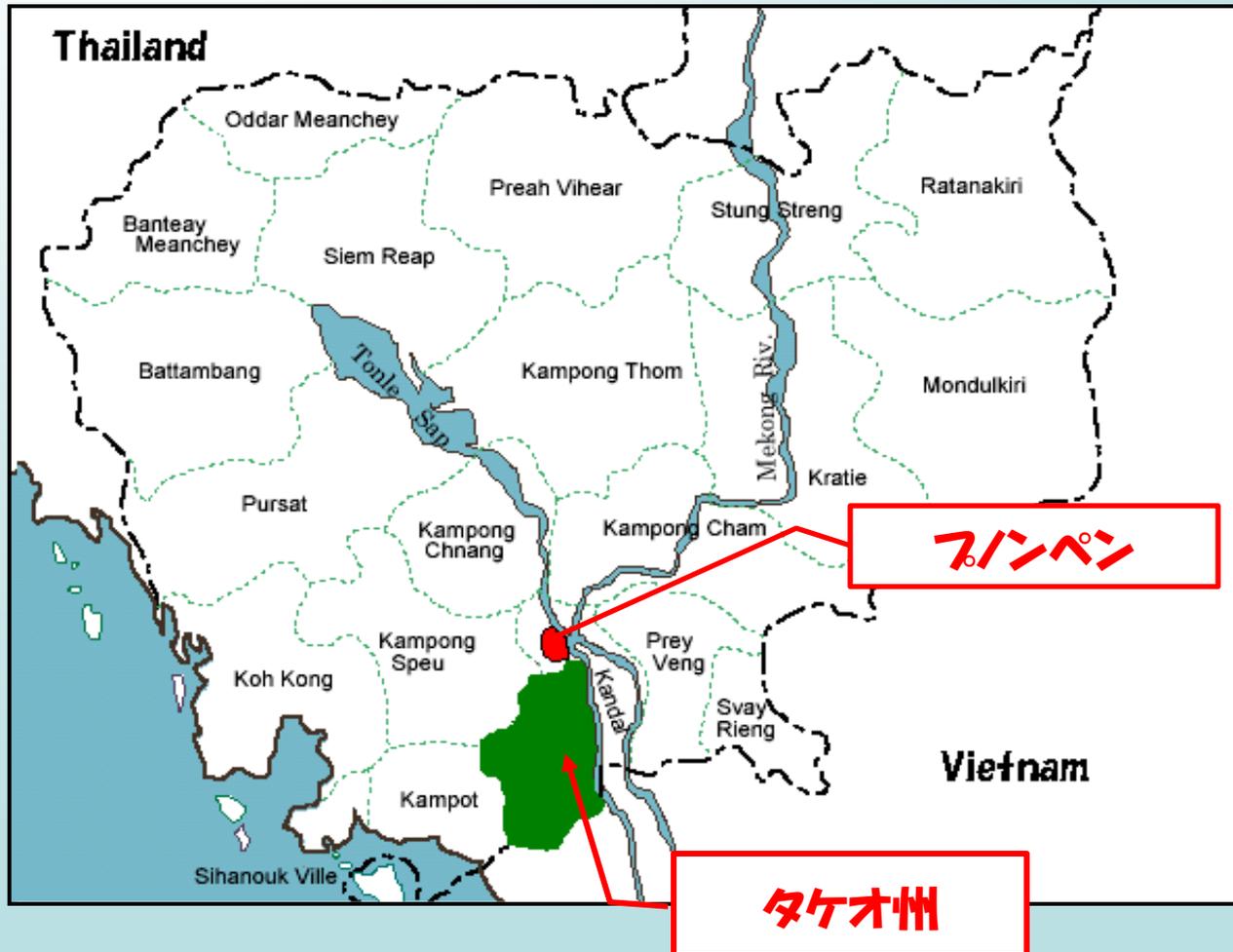
- 1. 農家の実情や現場での実践に基づいた、
研究・教育体制の構築を整備・強化する**
- 2. 大学による農産物加工品／一村一品の開発
モデルとして、カンボジア国内及びラオス、
ミャンマーに普及させる基盤を整備する**



4. 具体的な活動内容・成果

活動1. グループ化、生産量の確保、品質管理

活動実施地域



活動1. グループ化、生産量の確保、品質管理

タケオ州の概要

トラムコック郡

チェントン

Popel

Leay Bour

州の中心地

タケオ州全体図

トリアン郡

州の中心地

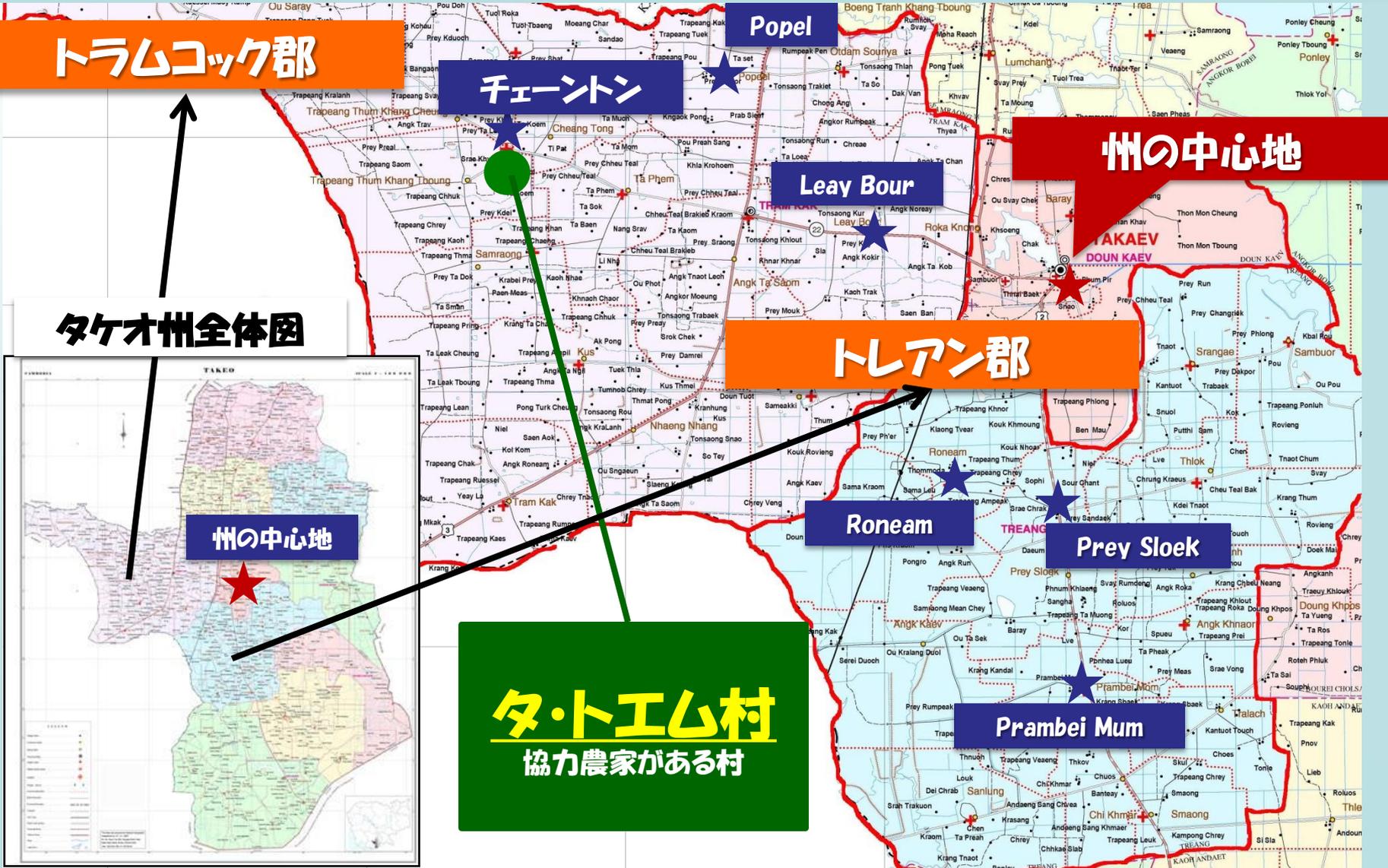
Roneam

Prey Sloek

タ・トエム村

協力農家がある村

Prambei Mum



活動1. グループ化、生産量の確保、品質管理

～活動実施体制～



農家への実践的指導



カンボジアに適切な技術の開発

日本の技術



農国センター
+ 技術者 + 他大学

カンボジアの伝統的技術



王立農業大学
+ 協力農家

+

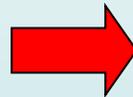


活動1. 農家との品質向上の実践 ④

～具体的な改善点～

1) 発酵の改善 その1

(1) 発酵容器の洗浄と日光消毒および乾燥



よいよい発酵

活動1. 農家との品質向上の実践 ⑤

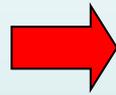
～具体的な改善点～

1) 発酵の改善 その2

(2) 重量計や温度計を使った原材料や工程の管理



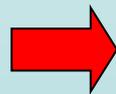
目分量



重量計の利用



手の感覚



温度計の利用

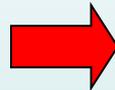
品質の安定

活動1. 農家との品質向上の実践 ⑥

～具体的な改善点～

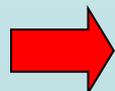
2) 蒸留の改善 その1

(1) 蒸気管の高さの改善 (白濁を防ぐため)



蒸留酒の
白濁解消

(2) ジャマ板の導入による、醪の焦げ付き防止



醪の焦げ付き
を解消

活動1. 農家との品質向上の実践 ⑦

～具体的な改善点～

2) 蒸留の改善 その2

(3) 薪の使用から粕殻の使用へ



安易な火力
調整と薪代
の節約

(4) 取り出し口を1口から2口へ



品質による
分類可能

活動1. 農家との品質向上の実践 ⑧

～具体的な成果～



失敗頻度の
減少

白濁しない

泥臭の除去

付加価値の導入による価格の上昇

付加価値による農家の所得向上

商品化
(2009年度)

試作品(2008年度)

地元消費用

取り組み前



1ℓ = 45円



1ℓ = 120円



1ℓ = 1,000 - 1,600円

活動1. グループ化、生産量の確保、品質管理

～生産農家のグループ化と生産量確保～

1) 指導農家の拡大

'08	1軒		
'09	4軒	→	グループ化(非常に困難)
'10	8～10軒予定		2グループ形成

課題: 組織化に強い抵抗



2) 商品化用生産量の確保

グループ化当初	80L(40%) / 月		
12月現在	200L(40・25%) / 月	→	スペース確保
2010年目標	1,000L(40・25%) / 月		(半年貯蔵)
生産量 / 軒の倍増(100L) × 農家数(10)			

活動1. グループ化、生産量の確保、品質管理

～品質管理～

ガイドラインの作成と遵守の徹底

- (1) 原料、水、行程、色、臭い、味、濃度管理の遵守
- (2) 違反した場合は退会
- (3) 規格品以外は自由販売

課題：常に手を抜こうとする。付加価値が理解できない。
品質への信用は一度の失敗で失う怖さを知らない。



温度管理



濃度測定



色検査



味検査

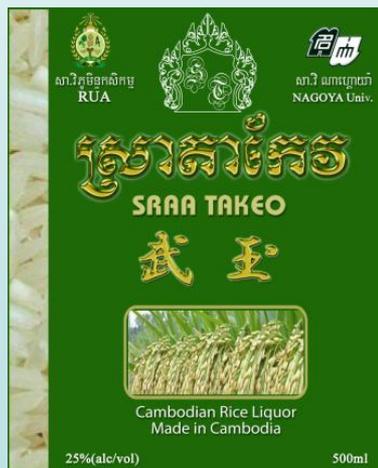


活動2. 商品化、試販売、販路の開拓

～商品化①～

1) 商品名とラベル

- (1) タケオ州農業局局長との協議による命名
「Sraa Takeo」= タケオの酒
「武玉(タケオ)」= 和名
- (2) RUA学生を対象とした「ラベルコンテスト」によるラベル決定



活動2. 商品化、試販売、販路の開拓

～商品化②～

2) 容器等の入手とボトリング

タイ・ベトナムにて調査した結果、価格の視点からベトナムから下記を入手

- ボトル
- キャップ
- シーリング・マシーン



3) 商品登録手続き

- (1) 商業省、産業省、農林水産省等からの情報収集
- (2) RUAによる登録申請

活動2. 商品化、試販売、販路の開拓

～試販売と消費者の反応① 実施方法～

- **カンボジア「一州一品展示会」に、試作品を出展**
- **通常農家の米酒と製品(40%、25%)を比較する試飲の実施**
- **試飲者に対して、味に関するアンケート調査の実施**

回答者数: 男性328人
女性 21人

出展した試作品



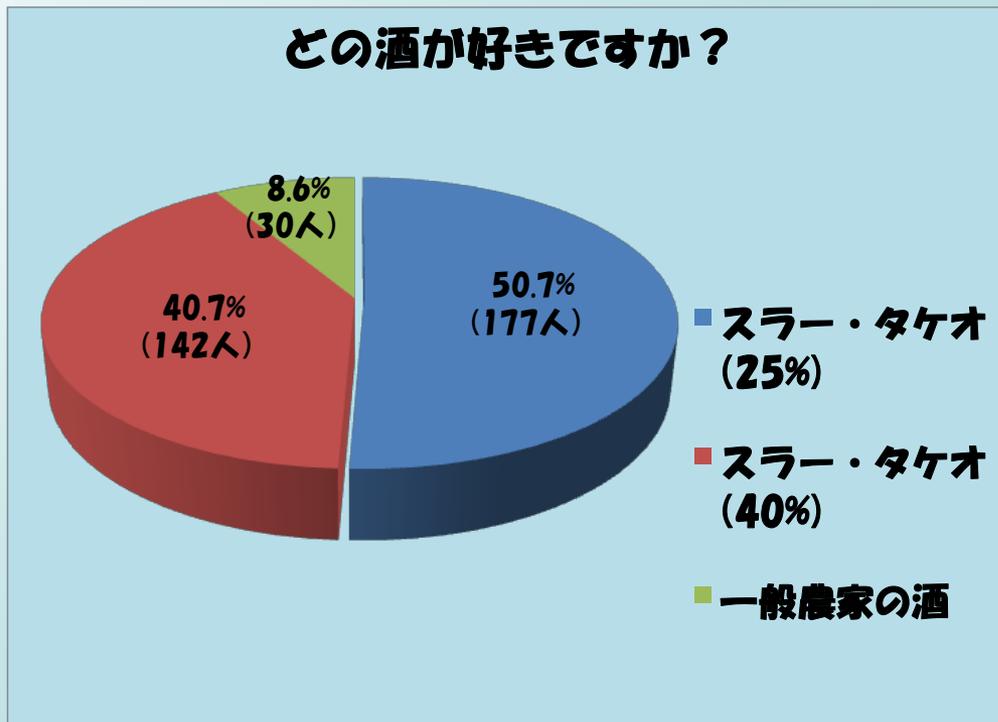
2009年12月15日～18日 フンペンにて開催

活動2. 商品化、試販売、販路の開拓

～試販売と消費者の反応② 調査の結果～

Q. どの酒が好きですか？

米焼酎の種類	人数	%
スラー・タケオ(25%)	177	50.7
スラー・タケオ(40%)	142	40.7
一般農家の酒	30	8.6
合計	349	100.0

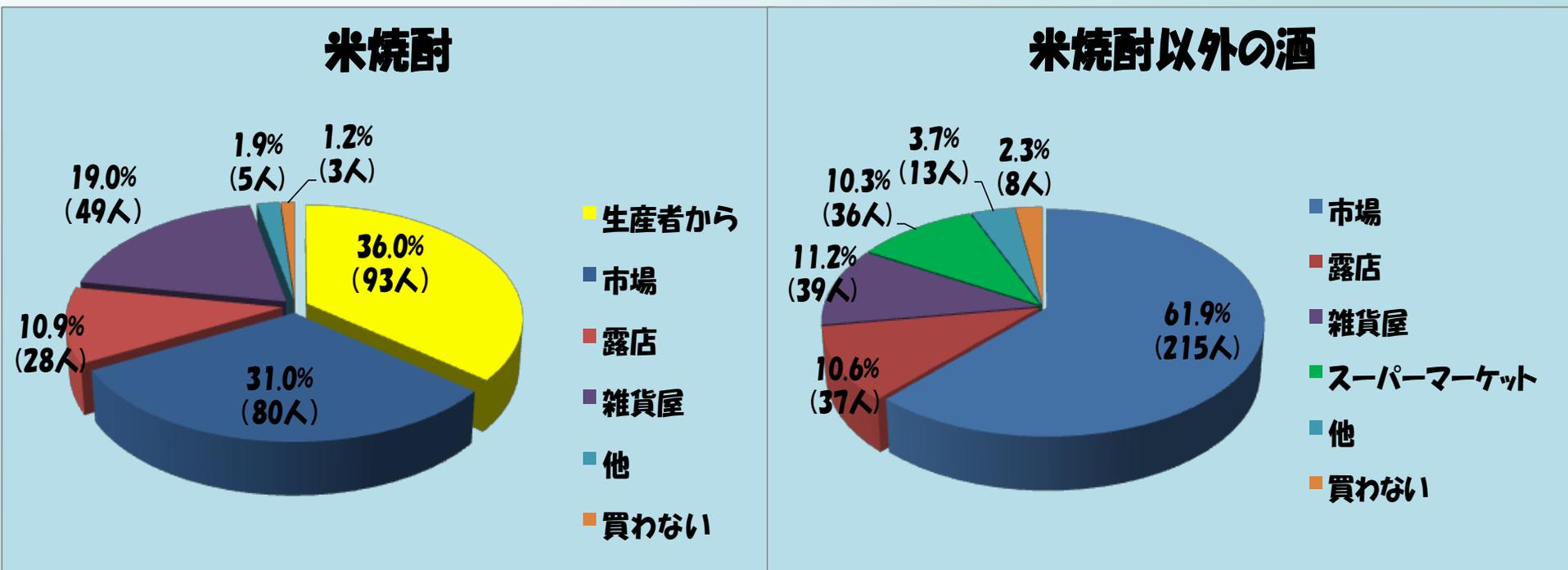


Data source: Questionnaire survey in December 2009

活動2. 商品化、試販売、販路の開拓

～試販売と消費者の反応③ 調査の結果～

Q. 酒類の購入場所



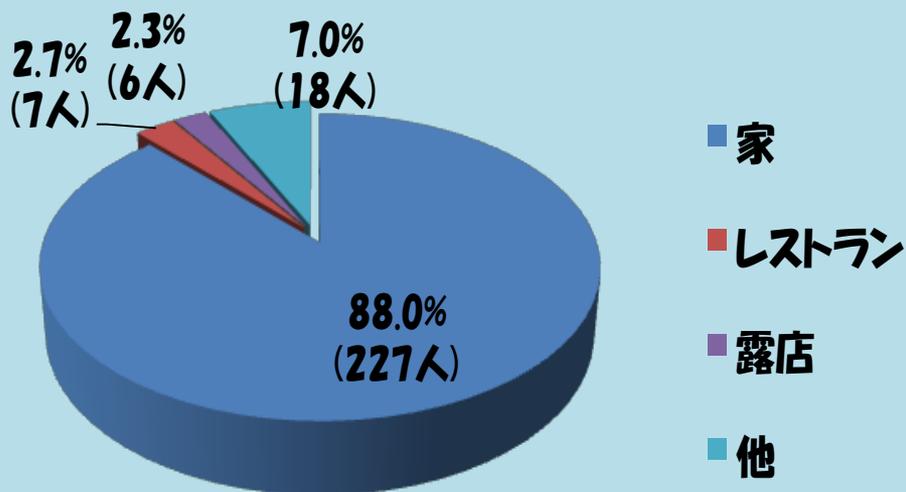
Data source: Questionnaire survey in December 2009

活動2. 商品化、試販売、販路の開拓

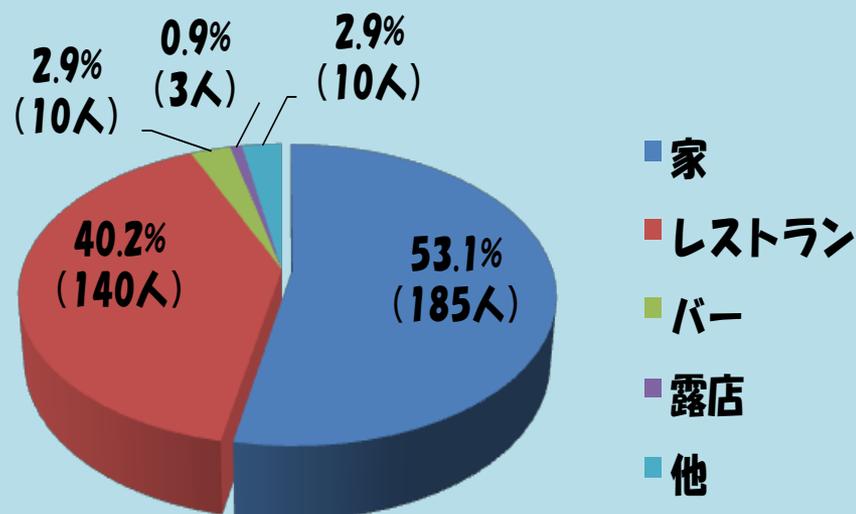
～試販売と消費者の反応④ 調査の結果～

Q. 酒類の消費場所

米焼酎



米焼酎以外の酒



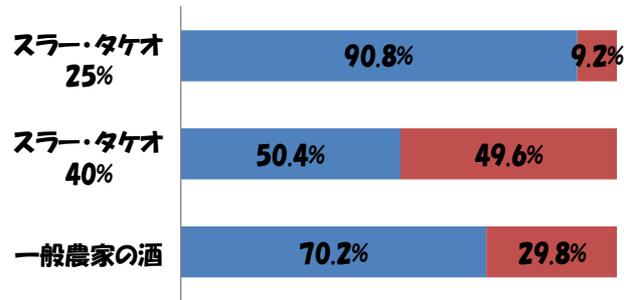
Data source: Questionnaire survey in December 2009

活動2. 商品化、試販売、販路の開拓

～試販売と消費者の反応⑤ 米焼酎の評価～

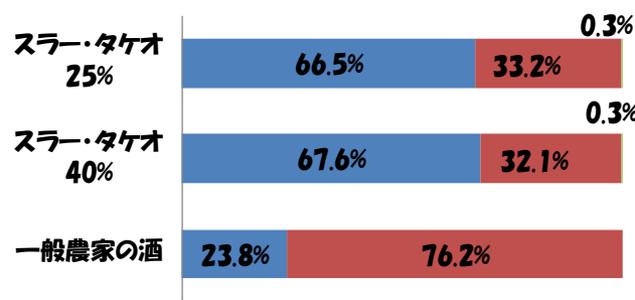
飲みやすさ (N=349)

■ 飲みやすい ■ 飲みにくい



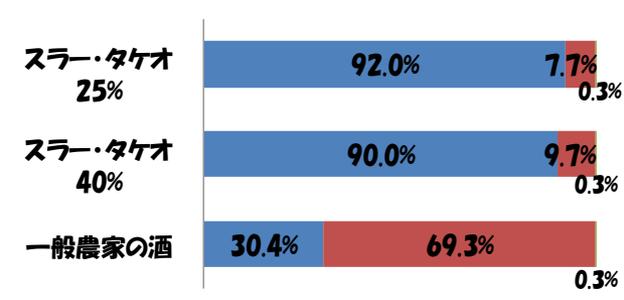
芳香 (N=349)

■ 芳香がある ■ 芳香がない ■ 分からない



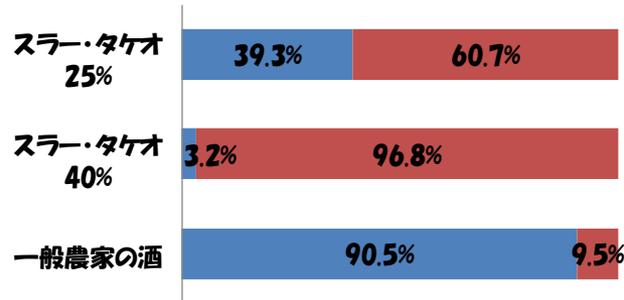
酒の色 (N=349)

■ 良い ■ 悪い ■ 分からない



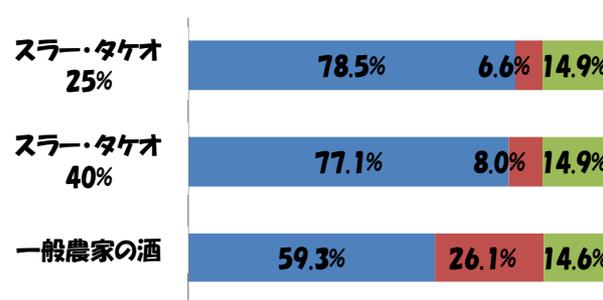
アルコール度数 (N=349)

■ 弱い ■ 強い



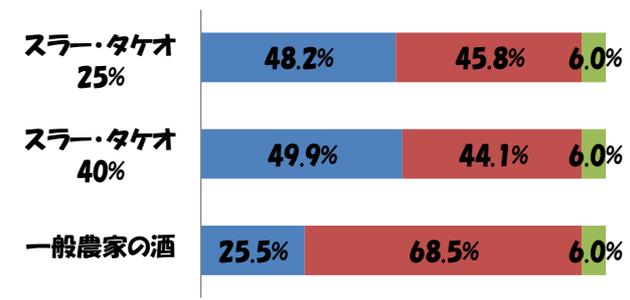
泥臭 (N=349)

■ ない ■ ある ■ 分からない



マイルドさ (N=349)

■ マイルド ■ マイルドでない ■ 分からない



Data source: Questionnaire survey in December 2009



活動2. 商品化、試販売、販路の開拓

～販路の開拓～

販路の開発戦略

フアンペン市内の富裕層を第1ターゲットとし、ブランド名を確立して一般市民へ

- | | |
|--------------------|--------|
| (1) ホテル ル・ロワイヤル | 取り扱い合意 |
| (2) レストラン ラ・レジデンス | 本社返事待ち |
| (3) ラッキー スーパーマーケット | 交渉中 |
| (4) 有名レストラン | |
| (5) 飛行場 | |



活動2. 商品化、試販売、販路の開拓

～今後の課題～

- 複数グループの組織化
- 品質管理のためのガイドラインの遵守
- 販売戦略に基づく販路の開拓
- サプライチェーンの構築
- 統括組織の確立











ស្រាស្រាវ
SRAA TAKEO

ស្រាស្រាវ
SRAA TAKEO

SRAA TAKEO
武玉
Cambodian Rice Liquor
Made in Cambodia
40%(alc/vol) 500ml



活動3. 各種活動の教育現場へのフィードバック

～具体的な実施内容①～

1) RUAの学生・教員への “on the job training” の実施



酒造農家グループへの品質管理指導



酒造専門家による製造管理指導

活動3. 各種活動の教育現場へのフィードバック

～具体的な実施内容②～

2) 現地調査・展示会を通じた、RUA学生への実習機会の提供



初めてのアンケート調査(一州一品展示会)



活動3. 各種活動の教育現場へのフィードバック

～具体的な実施内容③～

3) RUAと名古屋大学農学部の学生に対する教育の場としての提供



農家から共に学ぶ

～農村・農家の問題点と解決方法を見出し！～



①農村調査の準備



③農家の観察と聞き取り調査



②村長からの聞き取り調査



④グループ・プレゼンテーション

活動4. 活動評価と活動方針の策定支援

～活動の評価①～

1) 自己評価・第三者評価のためのワークショップ開催

- 本事業に対する評価、現場での実践を研究・教育に組み込むことの重要性、課題、今後の活動方針について議論



趣旨の説明



現場の視察



グループ発表・議論

活動4. 活動評価と活動方針の策定支援

～具体的な実施内容～

2) RUAを主体とした活動方針(案)の策定支援

途上国の拠点大学における持続的教育・研究資金確保の仕組み

RUAにNPO設立:現場中心事業の運営・管理の統括

- (1) 米焼酎
- (2) ハム・ソーセージ
- (3) ジャム
- (4) ウイルスフリー・オレンジ苗木生産・供給



収益をRUAの現場教育・研究のための資金へ



活動5. 近隣諸国における普及基盤の整備 ～タイ・ALROとの取り組み～

- タイ農業協同組合省農地改革局(ALRO)との、共同研究計画
→マンゴスティンの付加価値栽培に関する共同研究
- 日本での農産物加工産業の振興に関する職員研修の提供
→ミャンマー・ラオスへの普及のための人材育成
- カンボジアにおける取り組みの視察



明宝レティース工場視察
(トマトケチャップ作り)



明宝レティース工場視察
(トマト生産農家視察)



明宝レティース工場視察



明宝ハムの工場視察
(トマト生産農家視察)

活動5. 近隣諸国における普及基盤の整備 ～ラオスにおける普及推進～

- JICAラオス事務所、ラオス国立大学農学部、農林省、NAFRIにおいて、加工の対象にない得る農産物と実施体制について検討
- ラオス国立大学と共同によるベースライン調査の実施計画の策定
- 農産物加工品に関する簡易な市場調査の実施
- ラオス国立大学職員によるカンボジアでの活動の視察



ラオス国立大学訪問



ラオス農林省訪問



ラオスの米焼酎会社の訪問

活動5. 近隣諸国における普及基盤の整備 ～ミャンマーにおける調査①～

- イエジン農業大学、JICAミャンマー事務所等の訪問
- ミャンマーにおける農産物加工産業と農業大学との関係の把握
- イエジン農業大学と共同でのベースライン調査の実施計画の検討
- 農産物加工産業の普及可能性及び方法を検討



イエジン農業大学訪問



伝統的な農産物加工品の調査



JICAミャンマー事務所訪問



- 浅沼修一教授、伊藤香純準教授、榎原大悟準教授
- 藤本光秀氏、深谷伊和男氏
- 大学院生：浜野充、黒田孝、Nam Souteang, Mikolo Christian, 畑山昌平
- 惣佐由利香、田中寿美、山口奈々恵さん始め事務職員の皆様
- サプライチェーンの構築堀之内優子さん始め生命農学事務職員の皆様

ありがとうございました



私を支えてくれた女房に感謝！感謝！

娘よ、ケンカばかりしていたけど、お父さん大学に移って、よかったの？と心配してくれていてありがとう

これからは家庭サービスするからね



ご清聴ありがとうございました



タケオ州の協力農家、RUA職員、日本人酒造専門家

