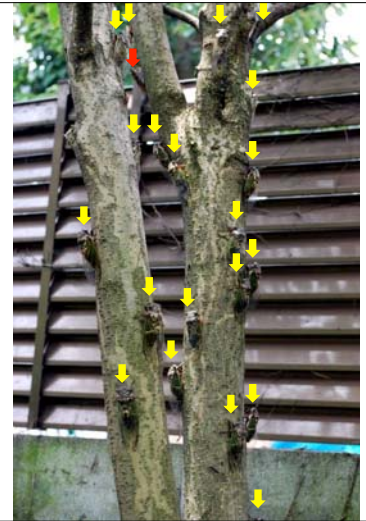


都市の温暖化とクマゼミ 沼田 英治



平成28年度京都大学技術職員研修（第41回）  
2017年2月22日(水)

大阪は  
クマゼミだらけ



豊中市  
2009年7月29日

大阪でクマゼミはいつ増えたのか？

市民アンケート  
(2006年実施)



ご協力いただいた方に 特別セミ下りき を差し上げます。

**新** セミ採りの記憶

クマゼミはいつごろから増えたのか？

1. あなたが子供の頃(10歳以下)に比べて、今の大阪府のセミの採りやすさは、どのくらい変わりましたか？

2. おおし、大阪府でもより、セミ採りやすくなった場所について、お話しください。

3. 子供の頃(10歳以下)に比べて、今の大阪府のセミの採りやすさは、どのくらい変わりましたか？

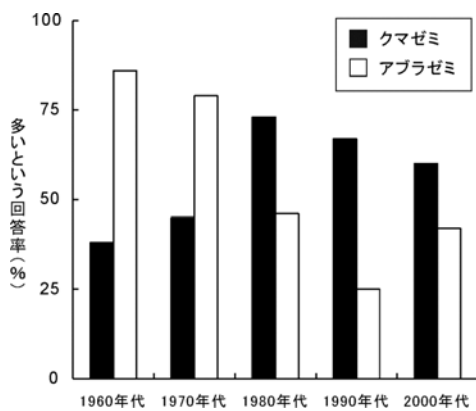
4. そのほか、お気づきの点も教えてください。

クマゼミ	アブラゼミ	ヒメコイロゼミ	ツチノコ	ツチノコ	ツチノコ	ツチノコ	ツチノコ
多くなりました	多くなりました	多くなりました	多くなりました	多くなりました	多くなりました	多くなりました	多くなりました
少なくなりました	少なくなりました	少なくなりました	少なくなりました	少なくなりました	少なくなりました	少なくなりました	少なくなりました
変わらなそうです	変わらなそうです	変わらなそうです	変わらなそうです	変わらなそうです	変わらなそうです	変わらなそうです	変わらなそうです

※おまけのセミ採りには、おまけのセミを差し上げます。

http://www2.kyoto-u.ac.jp/~kyoseki/kyoseki/kyoseki.html

市民アンケートの結果(大阪市内)

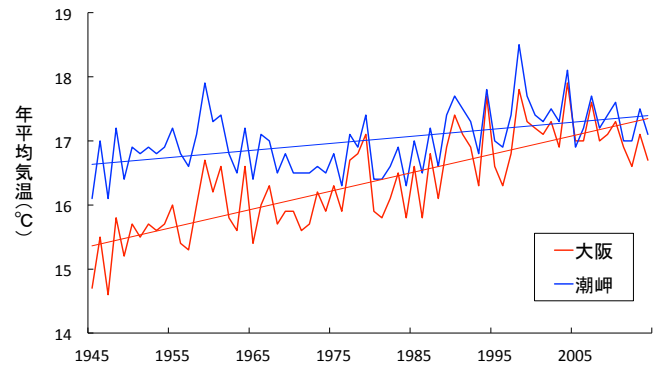


大阪でクマゼミが増えたのはなぜか？

ヒートアイランドに注目した。

都市の気温が周囲よりも高い状態のこと

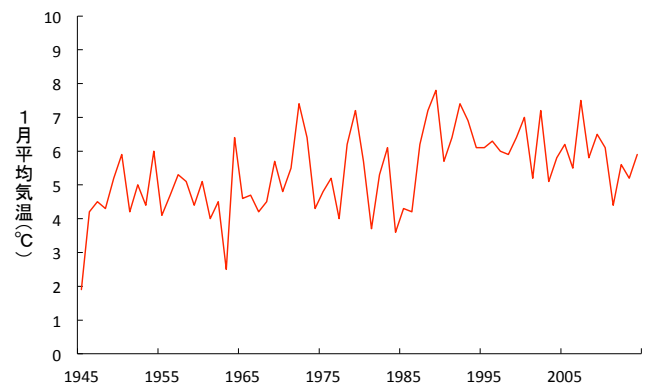
大阪と潮岬の年平均気温の変化



ヒートアイランドの原因は？

1. 土地被覆の改変  
コンクリート・アスファルト→水分蒸発の減少
2. 人工排熱  
空調・自動車・工場
3. 大気汚染  
スモッグ

大阪の1月平均気温の変化



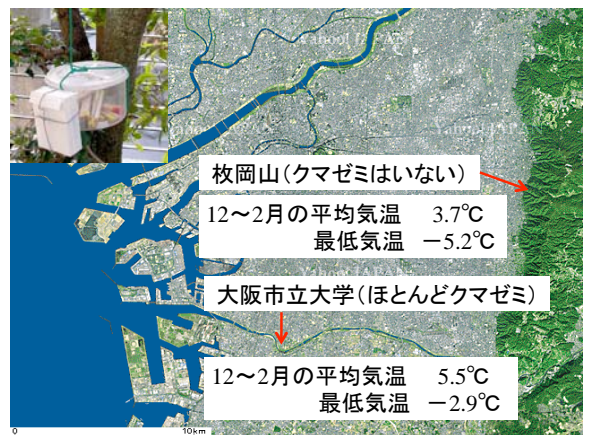
仮説(1)

クマゼミの卵は低温に弱いため、温暖化によって越冬の成功率が上昇した。

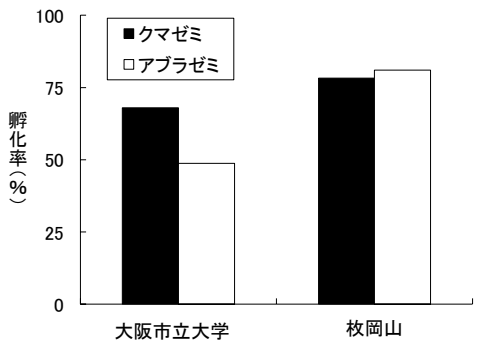
(検証方法)

クマゼミの卵を、かつての大阪に相当する涼しいところで越冬できるかを調べる。

セミ卵の孵化率(2005~2006年)



### セミ卵の孵化率(2005~2006年)



Moriyama and Numata (2009) Entomol. Sci.

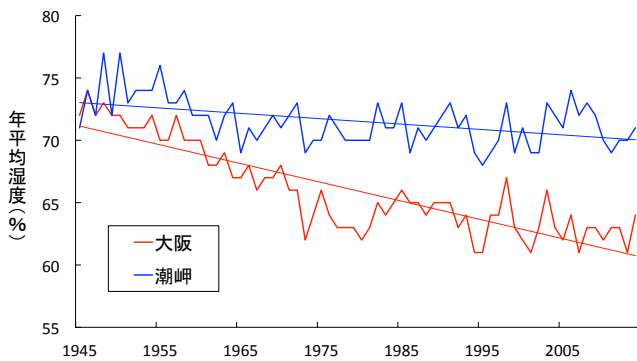
### 仮説(1)

~~クマゼミの卵は低温に弱いいため、温暖化によって越冬の成功率が上昇した。~~

(実験結果)

クマゼミの卵は、過去に大阪で記録された冬の低温に耐えることができる。

### 大阪と潮岬の年平均湿度の変化



### セミの生息環境と種構成

1. セミの種構成を知る→ぬけがら調査
2. 土の硬さを調べる→土壌硬度計による測定
3. 生息環境に関するその他のパラメータ



松本圭司 撮影

### セミの生息環境と種構成

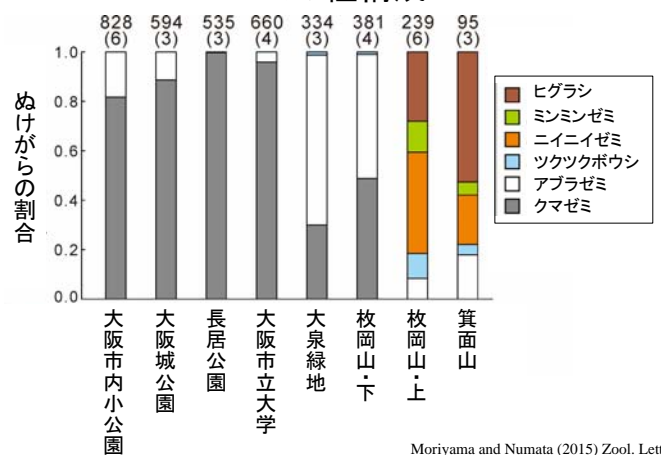
1. セミの種構成を知る→ぬけがら調査
2. 土の硬さを調べる→土壌硬度計による測定
3. 生息環境に関するその他のパラメータ

調査地:

- 大阪市内の公園多数
- 大阪市立大学構内
- 大泉緑地(堺市)
- 枚岡山(東大阪市)
- 箕面山(箕面市)

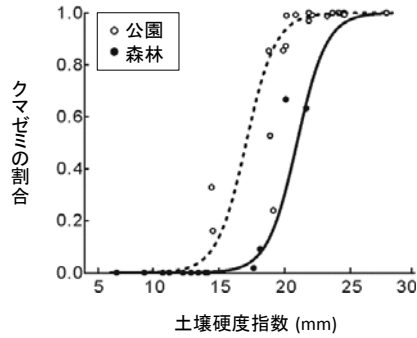


### セミの種構成



Moriyama and Numata (2015) Zool. Lett.

### 土壌硬度とクマゼミの割合



Moriyama and Numata (2015) Zool. Lett.

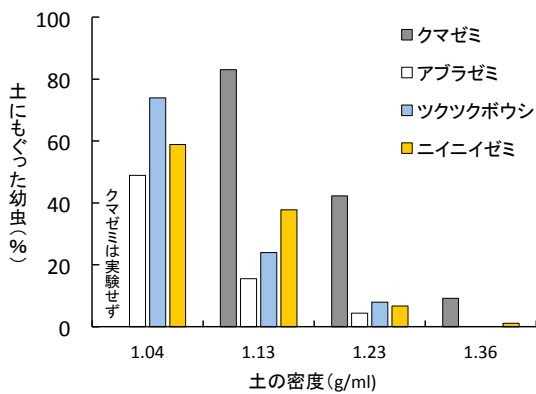
### 仮説(2)

クマゼミの幼虫は力が強いいため、都市にみられる硬い土にもぐることができる。

(検証方法)

1齢幼虫が土にもぐるまでの時間を種間で比較する。

### 1時間以内に土にもぐった幼虫の割合



Moriyama and Numata (2015) Zool. Lett.

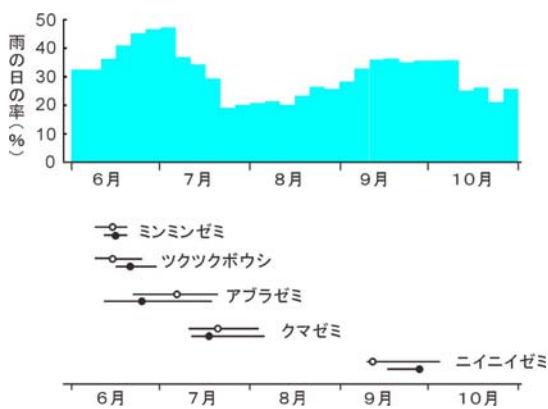
### 仮説(2)

クマゼミの幼虫は力が強いいため、都市にみられる硬い土にもぐることができる。

(実験結果)

クマゼミの幼虫は他の種に比べて、硬い土にも迅速にもぐることができた。

### 雨の日の割合とセミの孵化日



Moriyama and Numata (2011) Zool. Sci.

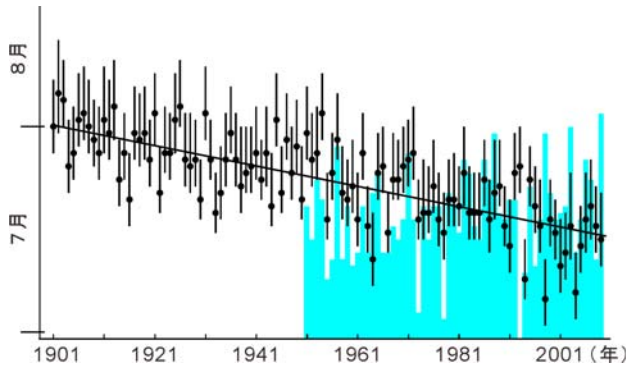
### 仮説(3)

温暖化にともないクマゼミの孵化時期が早まったために、梅雨に孵化する幼虫の割合が増加し、生存率が上昇した。

(検証方法)

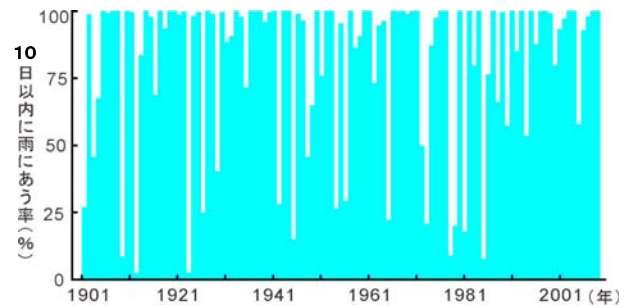
実験室での発育期間のデータをもとに発育のモデルをたてて、過去の気象データと照らし合わせる。

### 孵化時期と梅雨時期の同調



Moriyama and Numata (2011) Zool. Sci.

### 孵化可能な卵が雨にあえるか？



Moriyama and Numata (2011) Zool. Sci.

### 仮説(3)

温暖化にともないクマゼミの孵化時期が早まったために、梅雨に孵化する幼虫の割合が増加し、生存率が上昇した。

(シミュレーション結果)

温暖化によってクマゼミの孵化時期が、前進して梅雨に同調し、孵化可能な卵が雨にあう割合が高まった。

### 結論

