



**唾液アミラーゼを用いた都市景観
のストレス軽減効果の評価**

計画マネジメント研究室 修士2年 林 倫子
指導教授 皆川 勝

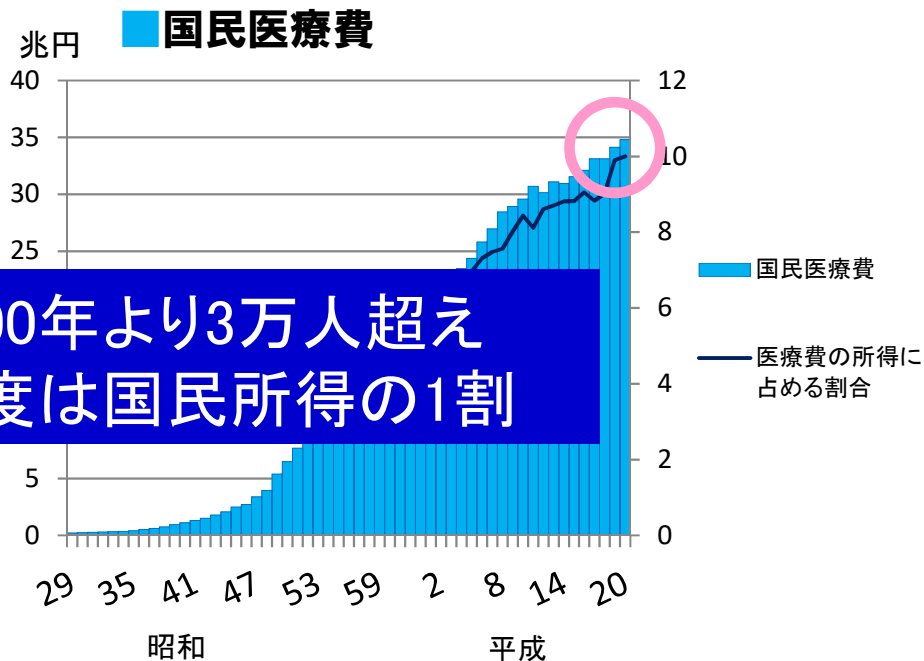
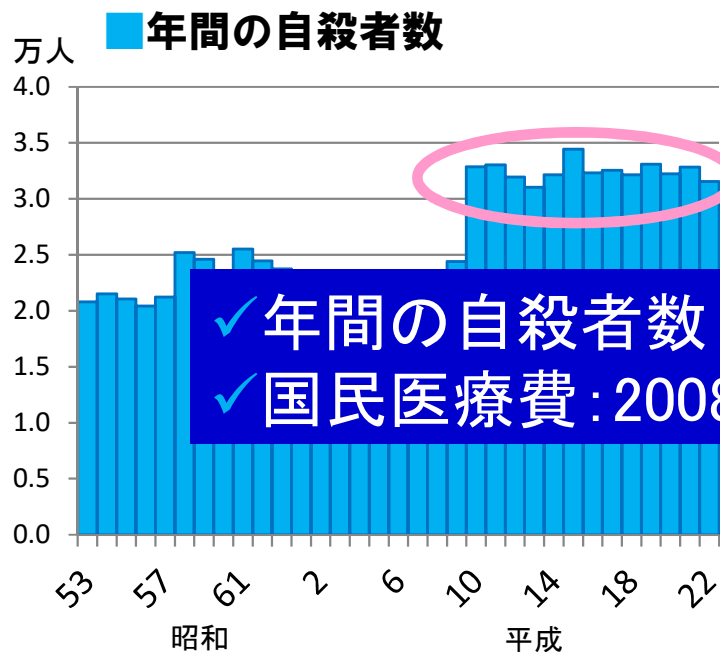
2010/8/19 12:41

1. 研究背景

精神的な症状、身体的な症状

ストレス社会

高度かつ複雑な**ストレス**を誘因する



- ✓ 年間の自殺者数: 2000年より3万人超え
- ✓ 国民医療費: 2008年度は国民所得の1割

ストレスを癒やす

原因を取り除く

難

- 環境や気分を転換する
- 行きたい場所をイメージする
- 運動、散歩する

1. 研究背景

■土木環境分野での実践



1999年1月、秋田県本荘市の子吉川で、全国初の「癒しの川づくり」が始まった。

親しめる川づくり



癒しの川づくり

「快適性」及び「癒し」を提供する社会基盤整備が、ストレスの緩和に貢献できる可能性が示された事例。

▶ 2000年代に入り、類似の研究がされ始めた。

2. 本研究に関わる既往の成果

- ✓ 主観的な指標では評価されないストレス状態を、生理的指標により把握できる可能性が示唆された。(北村ら、2010)
主観的指標の限界と生理的指標の可能性
- ✓ 自然との接触はストレスを軽減する。窓外の風景や、パソコンの画像等でも効果あり。(Bellら、2001)
パソコンでの画像鑑賞にも効果
- ✓ 実際の河川空間の方が教室でのスライド実験よりもアミラーゼ活性の減少傾向が大きい。(畠堀ら、2005)
河川空間の癒し効果 > 画像からの癒し効果

実際の都市環境において検討する⇒

メリット: 現実の癒し効果を対象とすることができる。

デメリット: 視覚・聴覚・臭覚・触覚などの複合的な要因を扱うため、問題は極度に複雑化する。

3. 研究目的

「近所に散歩に行く」程度の感覚で触れ合える。

複雑な要因が影響するが、社会基盤整備の成果である**都市公園**を対象とした。

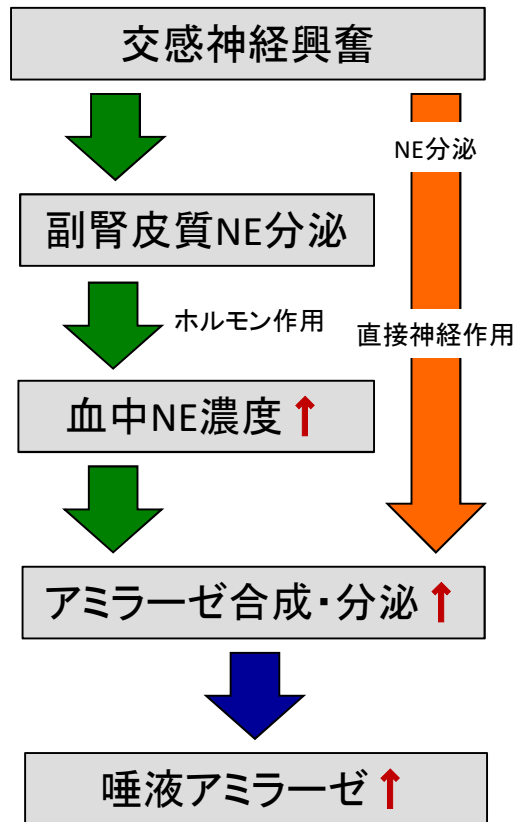
対象

~~里山、河川空間等の癒し効果が明白であると考えられている空間~~

●目的●

- ✓都市環境のストレス軽減効果を、視覚に限定し、実験室において定量的に把握する。
- ✓都市景観のいかなる要素によって人々は癒しを感じるのかを検討する。

4. 生理指標(アミラーゼ)

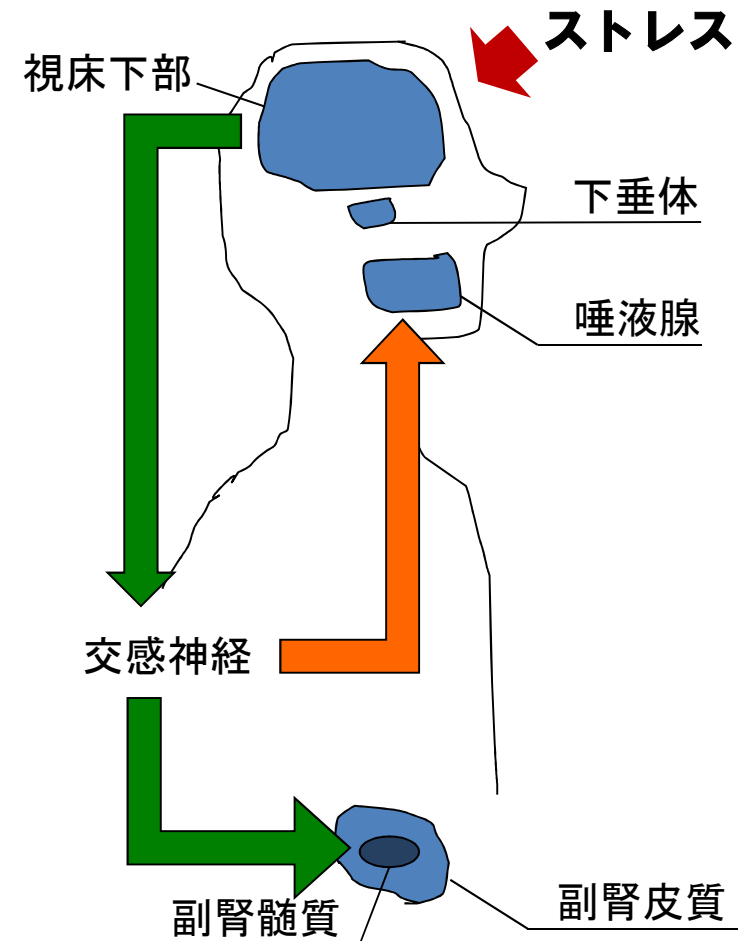


《利点》

- ✓ 非侵襲的である
- ✓ 結果が表れるまでに時間がかからない

《欠点》

- ✓ 環境に左右されやすい



ストレスが高まると、数値が高くなる。

4. 心理指標 (SD法)

- あらゆる対象を**主観的**に評価し、特徴を分類する印象評価手法。
- 反対の意味を持つ形容詞の間にスケールを設けて評定者に○を付けてもらう。
- 得られたデータは主成分分析して解釈する。



	非常にそう思う	そう思う	どちらでもない	そう思う	非常にそう思う
1	明るい			○	暗い
2	開放された				抑圧された
3	派手な				○ 地味な
4	美しい				醜い
5	がさつな				優雅な
6	素朴な				洗練された
7	冷たい				温かい
8	複雑な				単純な
9	好き				嫌い
10	親しみやすい				親みににくい
11	上品な				下品な
12	やぼったい				洒落た
13	ありきたりな				特色のある
14	のどかな				緊迫な
15	激しい				穏やかな
16	硬い				柔らかい
17	力強い				弱々しい
18	のんびりした				せわしい
19	生き生きした				生気のない
20	なごやかな				とげとげしい

5. 実験方法

項目 1 自然の画像(温度 湿度(調整))

画像に関するアンケート

- ・当てはまる個所に○を付けてください。
- ・全ての設問に回答をお願いします。

氏名 _____
画像No. _____

		非常にそう思う	そう思う	少しそう思う	少しそう思う	そう思う	非常にそう思う
項目1	自然						人工
項目2	癒された						癒されない
項目3	好き						嫌い
項目4	遠近		感じる			感じない	
項目5	明暗						
項目6	静動						

選定された

(1枚は工事が始まっており、撮影できなかった)

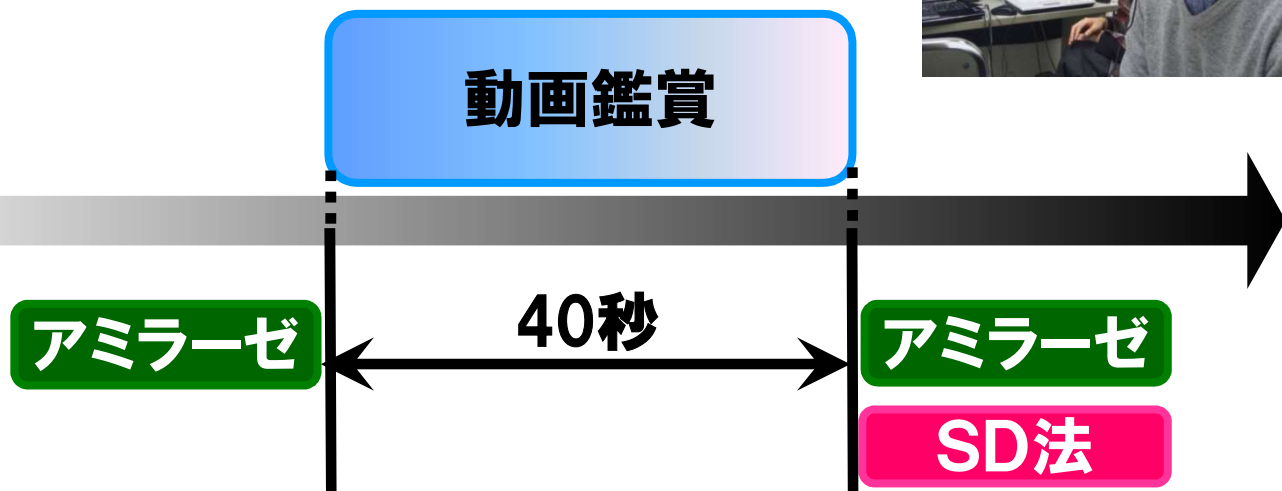
5. 実験方法

- 実験概要: 21枚の横浜市の都市公園の動画を40秒間ずつ鑑賞。
各動画の前後に唾液アミラーゼ値を測定。動画鑑賞後にSD法アンケートを実施。

1サイクル



ビデオアイウェア



6. SD法と主成分分析による対象動画の評価

表-1 固有値および寄与率

	第1主成分	第2主成分	第3主成分
固有値	4.92	1.93	1.15
寄与率	0.53	0.21	0.12
累積寄与率	0.53	0.73	0.86

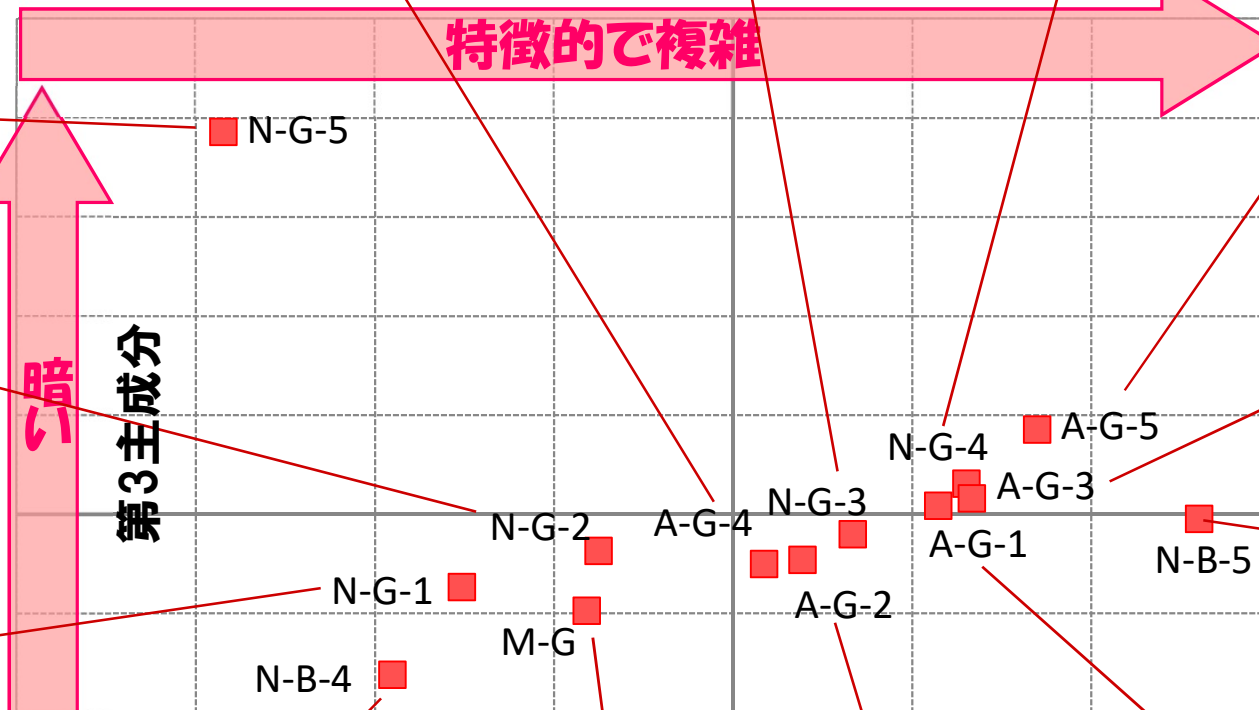
SD法による 主成分分析結果

1. 第1主成分得点により、良好な景観・良好でない景観に分類。
2. 第2主成分得点をx軸、第3主成分得点をy軸としてグラフ化。

第2主成分：特徴的で複雑
第3主成分：明暗

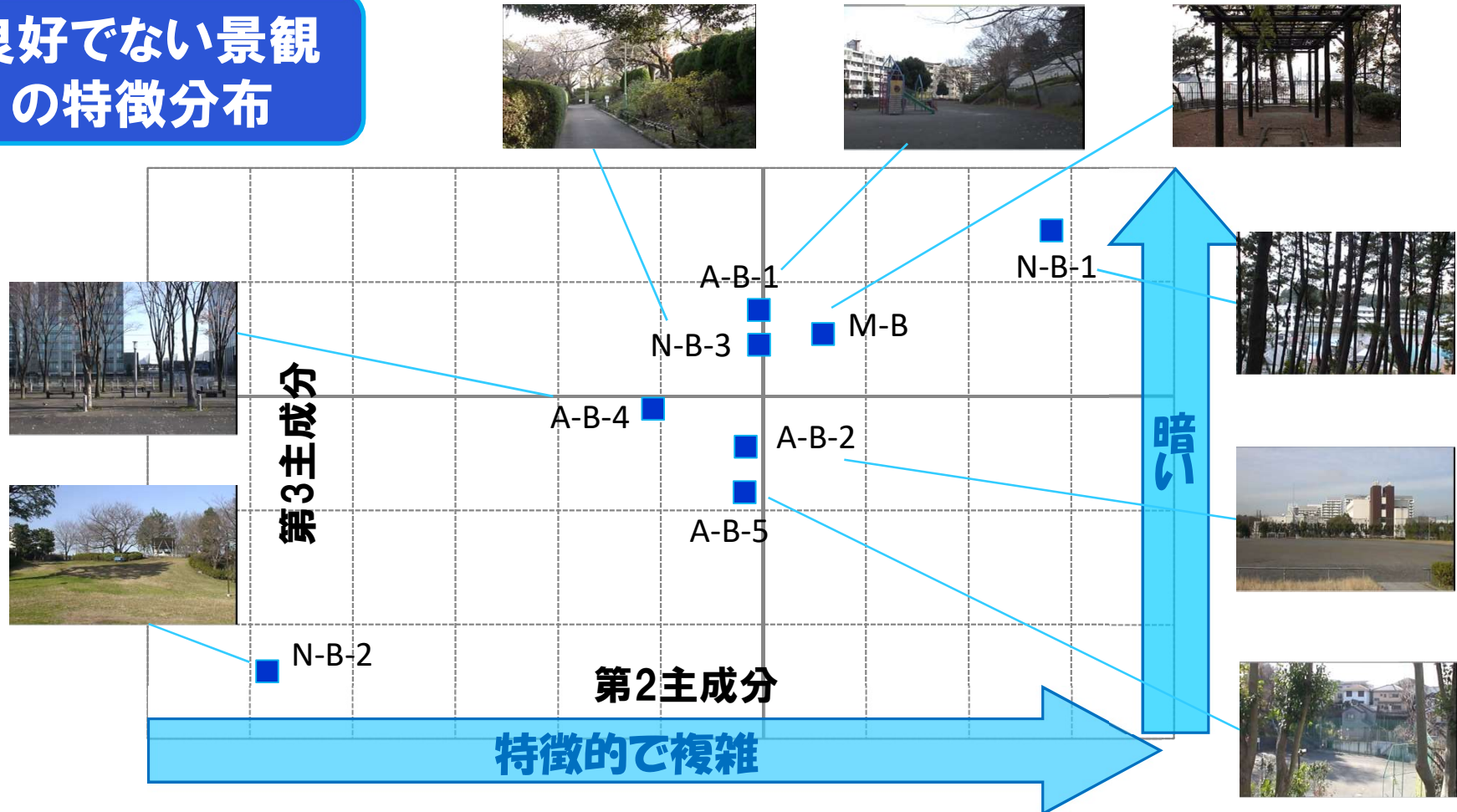
6. SD法と主成分分析による対象動画の評価

良好な景観
の特徴分布



6. SD法と主成分分析による対象動画の評価

良好でない景観
の特徴分布



主成分分析により、ある程度幅広い特徴を有する景観を選定できた！

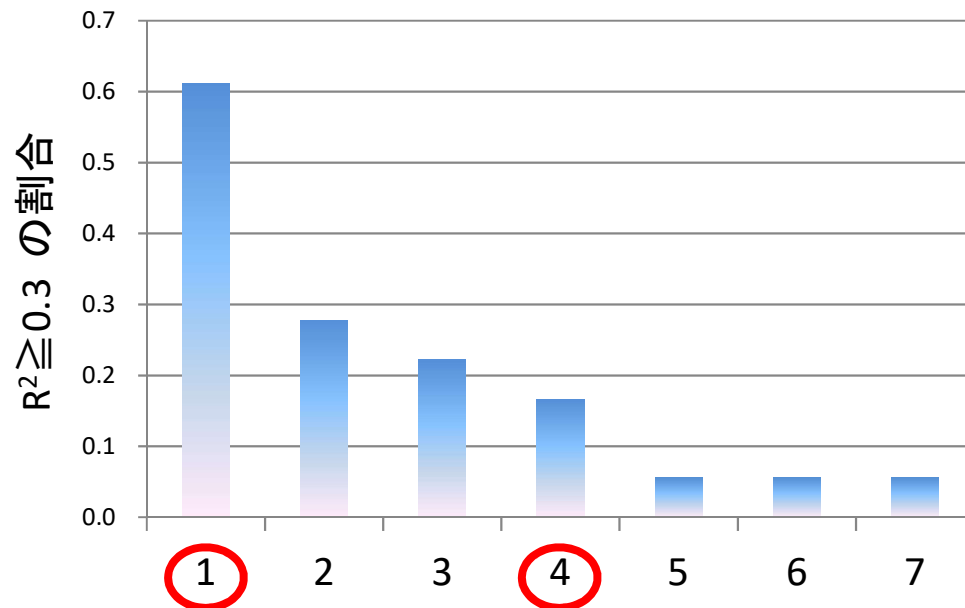
7. 景観構成要素およびアミラーゼ値の相関

- ✓ 様々な景観評価項目とアミラーゼ値を直線回帰し、 R^2 で相関性を把握した。 $(R^2 \geq 0.3)$
- ✓ 相関性の高い評価項目を選抜。

□ 景観3要素

遠近、明暗、静動

景観評価項目：第1主成分、第2主成分、第3主成分、SD法の〈開放－抑圧〉項目等、**景観3要素**、美しい景観条件、水占有率、空占有率、緑視率等...



$R^2 \geq 0.3$ を越える被験者の比率

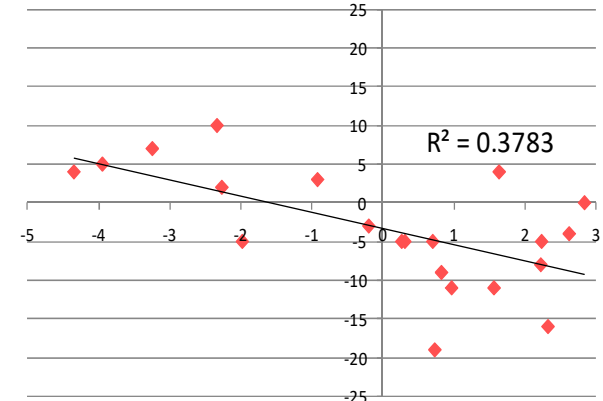
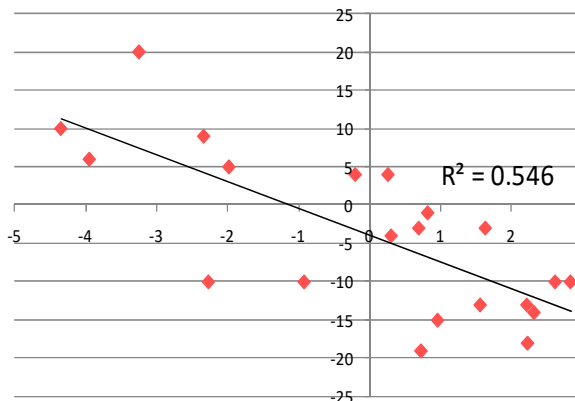
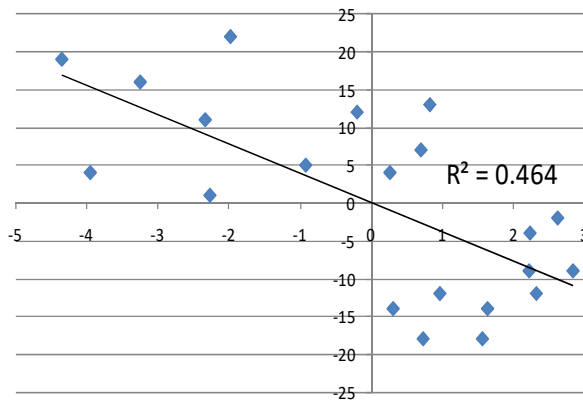
1. 〈開放＋単純〉項目＋景観3要素
2. 第1主成分＋景観3要素
3. 景観3要素＋景観条件＋水占有率＋空占有率
4. 第1主成分
5. 〈開放＋単純〉項目
6. 空占有率＋水占有率
7. 高木＋低木＋芝生の緑視率

7. 景観構成要素およびアミラーゼ値の相関

(1) 第1主成分－アミラーゼ値

x軸: 景観の美しさ・良好さを総合的に評価した第1主成分の得点

y軸: 唾液アミラーゼ数値の動画鑑賞前後の差(以後, アミラーゼ値とする)

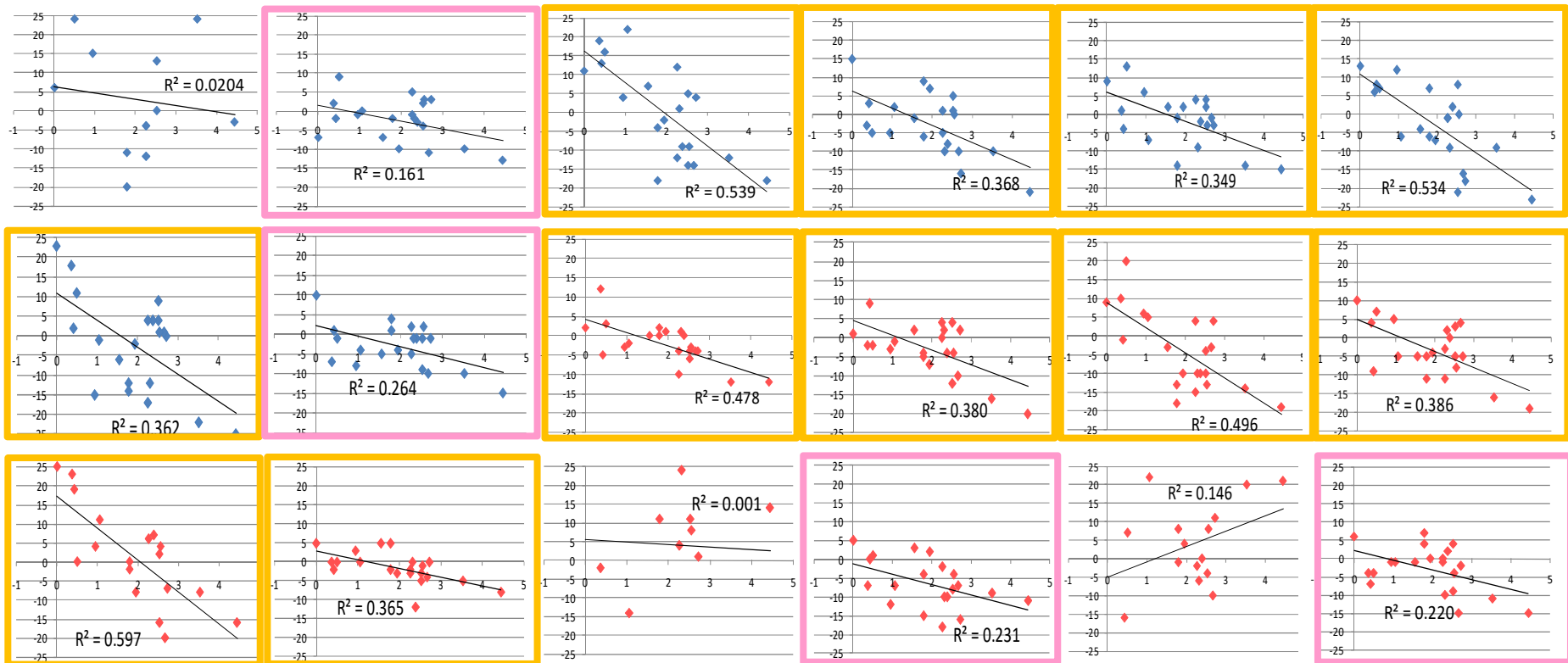


景観の良好さを示す主観的指標は相関性が高いと予想されるが...

No.3、No.11、No.12の被験者において $R^2 \geq 0.3$ 相関が表れたが、**癒しの指標とはならない**可能性がある。

7. 景観構成要素およびアミラーゼ値の相関

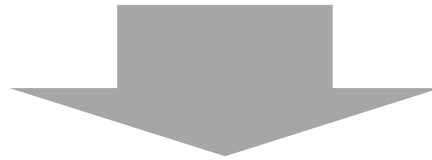
(2) 〈景観3要素＋開放＋単純〉－アミラーゼ値



18人の被験者の内、11人に $R^2 \geq 0.3$ の相関が表れ、これらの景観要素に癒し効果がある可能性が示唆された。

8. 結論

- 都市環境について、主に生理指標である唾液アミラーゼを用いてストレスを定量化した。
- SD法を用いて印象評価分析を行い、都市環境のどの要素により、人々は癒しを感じるのかを検討した。



- (1) 人間は綺麗な景観を見ると、「美しい」と認識するが、必ずしも癒されているとは限らない。
- (2) 緑視率は癒し効果に寄与しない。
- (3) 人間の癒される景観とは、「遠近」・「明暗」・「静動」の景観3要素を含み、かつ開放感があり、構成がシンプルなものである。

ご清聴ありがとうございました。

2010/ 8/20 6:06

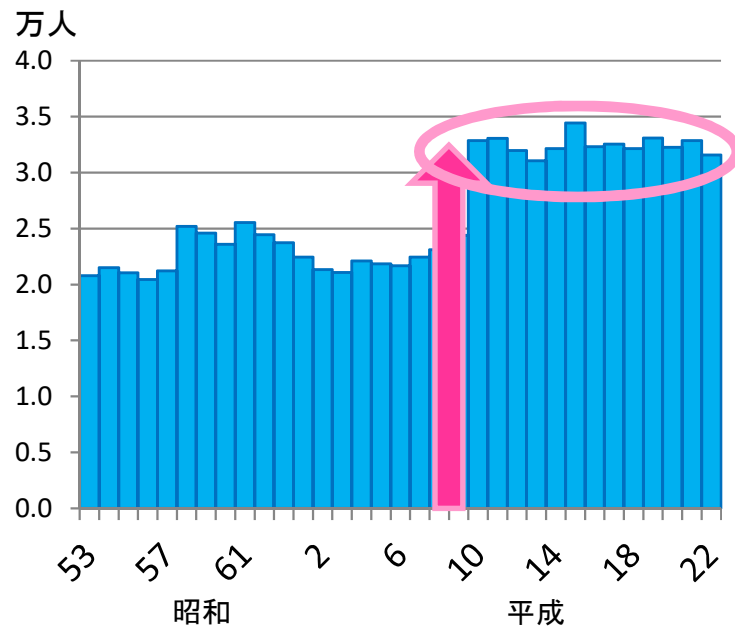
參考資料

1. 研究背景

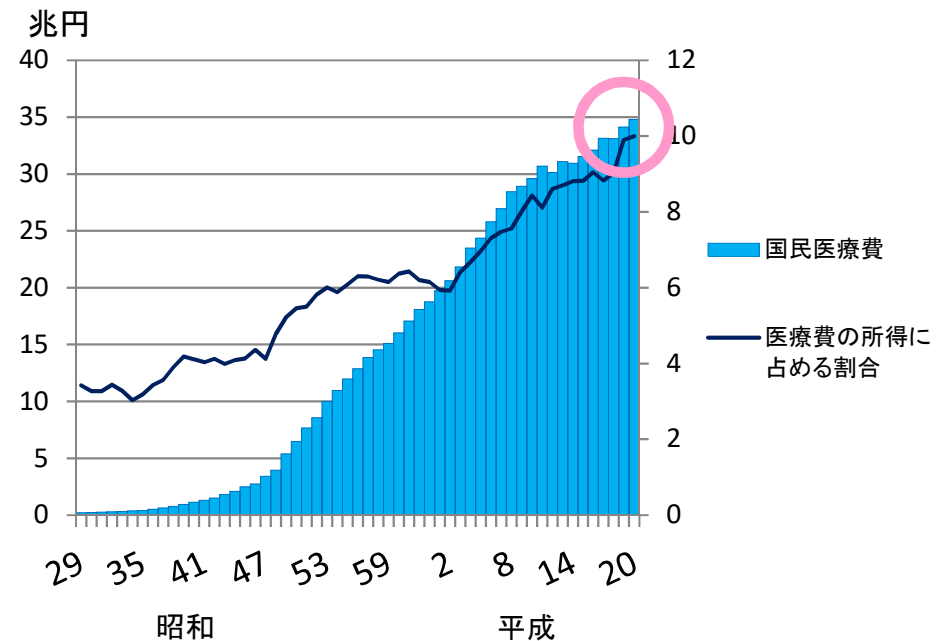
ストレス社会

高度かつ複雑な**ストレス**を誘因する

■ 年間の自殺者数



■ 国民医療費



自殺者の60%は健康問題が原因であり、自殺の原因として**ストレス**が存在する可能性がある。

医療費:年々増加傾向
2008年度は34兆8084億円で国民所得の1割に達した。

1. 研究背景

ストレス研究の歴史

- 1936年 **ハンス・セリエ**がイギリスの「ネイチャー」誌に「ストレス学説」を発表し、『**ストレス**』という言葉が使われ始めた。
- 1950年代～ 日本では医学の分野で**ストレス**研究の成果が報告され始めた。
- 1960年代～ **ストレス**を生理的指標を用いて定量化する研究が活発化してきた。
- 1980年代～ 都市環境が人間の**ストレス**に及ぼす影響について研究の成果が報告され始めた。
- 2000年代～ ストレスを簡易的に測定する装置が開発され、飛躍的に研究が進んだ。

2. 既往の研究

Bellら（2001）

- ✓ 自然との接触は、心身の疲労を癒し、ストレスからの回復を促進することを示した。この場合の自然とは、必ずしも戸外での接触だけではなく、窓を通じた風景でも、パソコンのスクリーンセーバーでもよい。

畠堀ら（2005）

- ✓ 実際の河川空間の方が教室でのスライド実験よりもアミラーゼ活性の減少傾向が大きく、癒し効果を確認した。

Watanabeら（2007）

- ✓ 動画による都市景観の観察は、主観的ストレスに対する影響は退屈をもたらし、客観的ストレスに対する影響は退屈を減少させる。

北村ら（2008）

- ✓ ストレスに対する主観評価と客観評価には相違があり、主観的なストレス測定では評価されないストレス状態を、生理的指標は表わす可能性が示唆された。

既往の研究からは視覚以外の刺激が存在しており、都市景観のいかなる要素が影響しているのかを把握することができない。

2. 実験概要

$$\text{不快指数 } DI = 0.81T + 0.01U(0.99T - 14.3) + 46.3 \quad (1)$$

T : 温度(°C)

U : 相対湿度(%)

相対湿度: 大気中に含まれている水蒸気量を示す尺度。
通常、大気中に含まれている水蒸気の量と、その大気
その温度で含み得る最大限の水蒸気の量との比を百分
率で表す。

3. 指標

アミラーゼ

0~30 KU/L	ないよ!!!	
31~45 KU/L	ややあるよ	
46~60 KU/L	あるよ	
61~ KU/L	だいぶあるよ...	

STAI

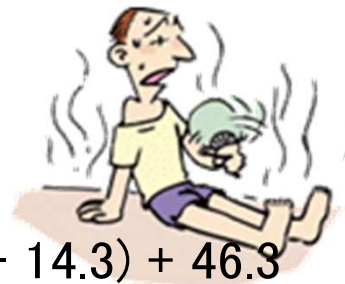
段階5	標準得点65以上
段階4	標準得点55以上、65未満
段階3	標準得点45以上、55未満
段階2	標準得点35以上、45未満
段階1	標準得点35未満

不快指数

$$\text{不快指数(DI)} = 0.81T + 0.01U(0.99T - 14.3) + 46.3$$

T : 気温(°C)

U : 相対湿度(%)



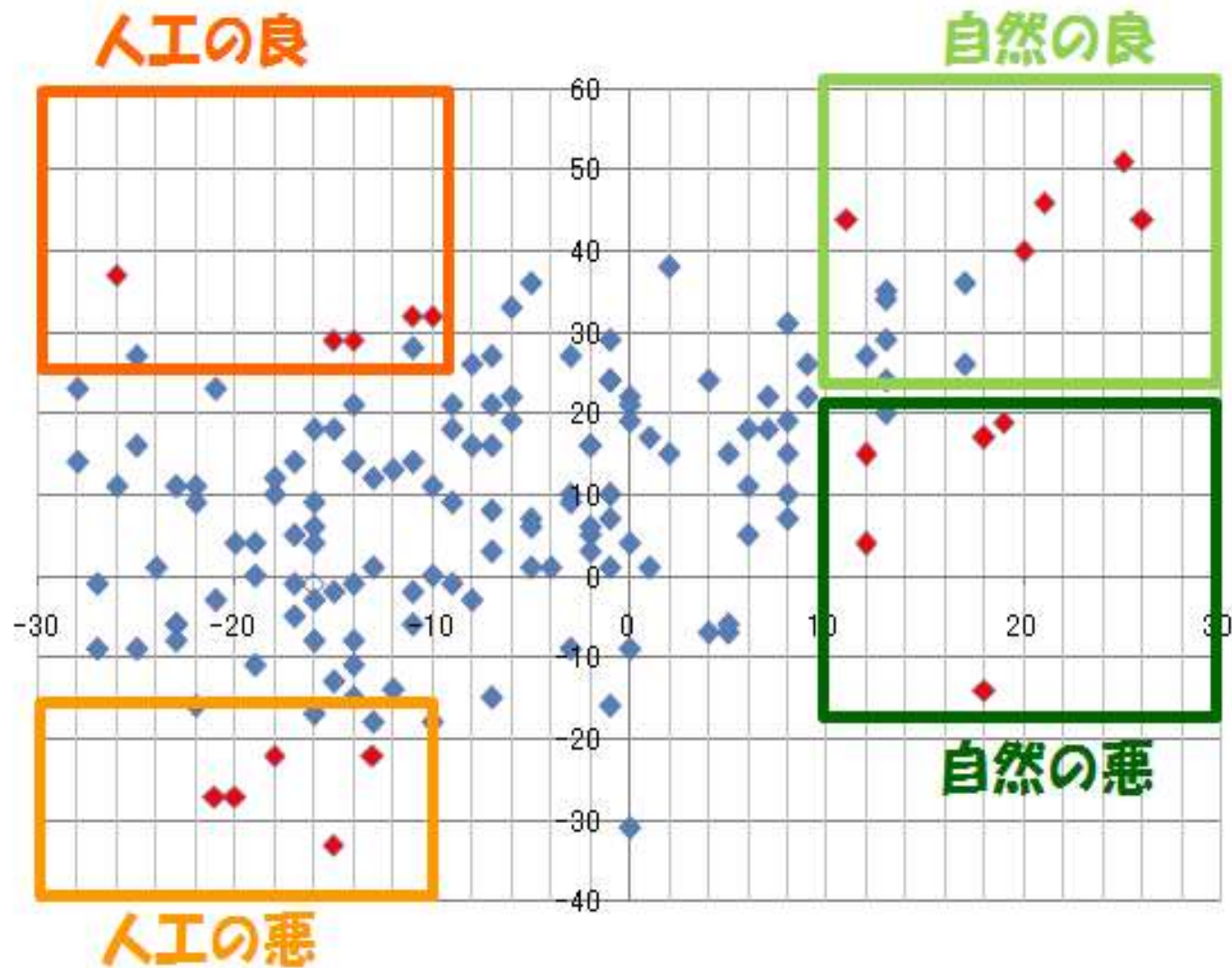
不快指数	体感
~55	寒い
55~60	肌寒い
60~65	何も感じない
65~70	快い
70~75	暑くない
75~80	やや暑い
80~85	暑くて汗が出る
85~	暑くてたまらない

(Wikipedia 不快指数より)

5. 動画の選定

種類	種別	内容	
基幹公園	住区基幹公園	街区公園	主として街区に居住する者の利用に供することを目的とする公園で誘致距離250mの範囲内で1箇所当たり面積0.25haを標準として配置する。
		近隣公園	主として近隣に居住する者の利用に供することを目的とする公園で近隣住区当たり1箇所を誘致距離500mの範囲内で1箇所当たり面積2haを標準として配置する。
		地区公園	主として徒歩圏内に居住する者の利用に供することを目的とする公園で誘致距離1kmの範囲内で1箇所当たり面積4haを標準として配置する。都市計画区域外の一定の町村における特定地区公園（カントリーパーク）は、面積4ha以上を標準とする。
	都市基幹公園	総合公園	都市住民全般の休息、観賞、散歩、遊戯、運動等総合的な利用に供することを目的とする公園で都市規模に応じ1か所当たり面積10～50haを標準として配置する。
		運動公園	都市住民全般の主として運動の用に供することを目的とする公園で都市規模に応じ1か所当たり面積15～75haを標準として配置する。
特殊公園		風致公園、動植物公園、歴史公園等特殊な公園でその目的に則し配置する。	
大規模公園	広域公園	主として一の市町村の区域を越える広域のレクリエーション需要を充足することを目的とする公園で、地方生活圏等広域的なブロック内の容易に利用可能な場所にブロック単位ごとに1か所程度面積50ha以上を標準として配置する。	
	レクリエーション都市	大都市その他の都市圏域から発生する多様かつ選択性に富んだ広域レクリエーション需要を充足することを目的とし、総合的な都市計画に基づき、自然環境の良好な地域を主体に、大規模な公園を核として各種のレクリエーション施設が配置される一段の地域であり、大都市圏その他の都市圏域から容易に到達可能な場所に都市計画公園1,000ha、うち都市公園500haを標準として配置する。	
緩衝緑地		大気汚染、騒音、振動、悪臭等の公害の防止、緩和若しくはコンビナート地帯等の災害の防止を図ることを目的とする緑地で、公害、災害発生源地域と住居地域、商業地域等とを分離遮断することが必要な位置について公害、災害の状況に応じ配置する。	
都市林		市街地及びその周辺部においてまとまった面積を有する樹林地等において、その自然的環境の保護、保全、自然的環境の復元を図れるよう十分に配慮し、必要に応じて自然観察、散策等の利用のための施設を配置する。	
広場公園		市街地の中心部の商業・業務系の土地利用がなされている地域にある施設の利用者の休憩のための休養施設、都市景観の向上に資する修景施設等を主体に配置する。	
都市緑地		主として都市の自然的環境の保全ならびに改善、都市景観の向上を図るために設けられる緑地であり、0.1ha以上を標準として配置します。但し既成市街地等において良好な樹林地等がある場合あるいは植樹により都市に緑を増加または回復させ都市環境の改善を図るために緑地を設ける場合にあってはその規模を0.05ha以上とする。	
緑道		災害時における避難路の確保、市街地における都市生活の安全性及び快適性の確保等を図ることを目的として、近隣住区又は近隣住区相互を連絡するよう設けられる植樹帯及び歩行者路又は自転車路を主体とする緑地で幅員10～20mを標準として、公園、学校、ショッピングセンター、駅前広場等を相互に結ぶよう配置する。	
国の設置に係る都市公園		主として一の都府県の区域を越えるような広域的な利用に供することを目的として国が設置する大規模な公園にあっては、1か所当たり面積おおむね300ha以上を標準として配置し、国家的な記念事業等として設置するものにあっては、その設置目的にふさわしい内容を有するよう整備する。	

5. 動画の選定



7. 景観構成要素およびアミラーゼ値の相関

景観評価項目：第1主成分、第2主成分、第3主成分、SD法の〈開放－抑圧〉項目等、**景観3要素**、**美しい景観条件**、水占有率、空占有率、緑視率等...

□景観3要素

遠近、明暗、静動

□美しい景観条件

色調の統一・調和、ビスタ、アイストップ、スカイライン、平行線

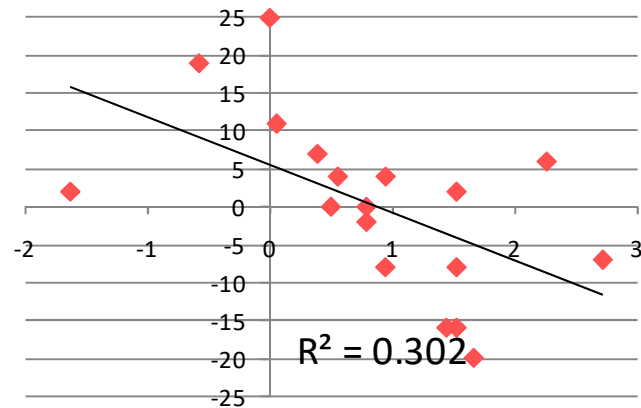
□SD法項目

右の表の26項目

明るい	暗い
解放された	抑圧された
派手な	地味な
美しい	醜い
がさつな	優雅な
素朴な	洗練された
冷たい	温かい
複雑な	単純な
好き	嫌い
親しみやすい	親しみにくい
上品な	下品な
やぼったい	洒落た
ありきたりな	特色のある
のどかな	緊迫な
激しい	穏やかな
硬い	柔らかい
力強い	弱々しい
のんびりした	せわしい
生き生きした	生氣のない
なごやかな	とげとげしい
変化に富んだ	単調な
にぎやかな	落ち着いた
動的な	静的な
沈んだ	陽気な
軽やかな	重々しい
古風な	モダンな

7. 景観構成要素およびアミラーゼ値の相関

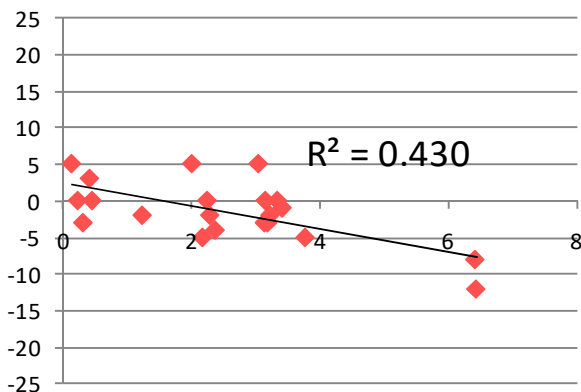
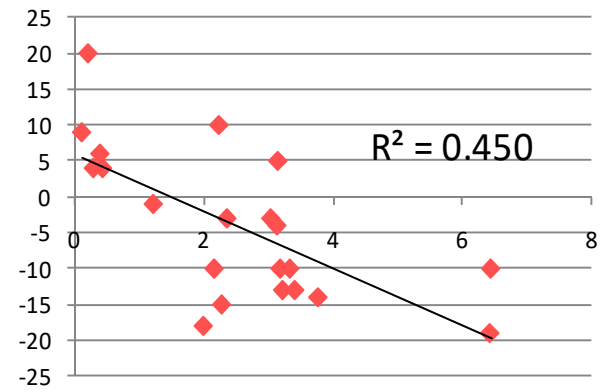
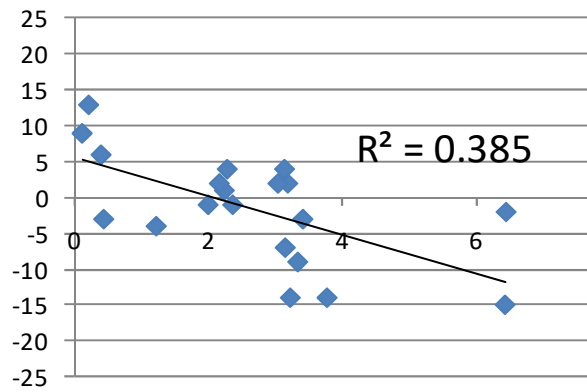
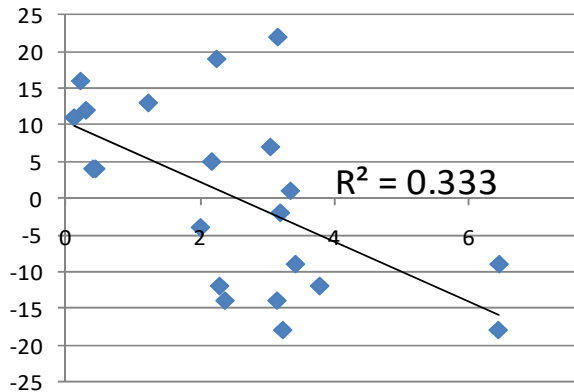
(2) SD法アンケート〈開放された+単純な〉項目 -アミラーゼ値



No.13の被験者においては $R^2 \geq 0.3$ の相関が表れた。

7. 景観構成要素およびアミラーゼ値の相関

(2) 〈景観3要素＋景観条件＋水占有率＋空占有率〉 －アミラーゼ値



No.3、No.5、No.11、No.14の被験者
においては $R^2 \geq 0.3$ の相関が表れた。

9. 今後の展望

唾液を扱う上で今回考慮したことは

- 喫煙・薬物の有無
- 食事後の間隔
- 概日周期

性周期に関しては女性被験者の数が少なかったことより配慮しなかった。

今後の実験においては、女性を被験者に含めないまたは性周期に関する質問をする等を行う必要があると考えられる。