
High Expectations: An Observational Study of Programming and Cannabis Intoxication

Wenxin He
wenxinhe@umich.edu
University of Michigan
Ann Arbor, Michigan, USA

Westley Weimer
weimerw@umich.edu
University of Michigan
Ann Arbor, Michigan, USA

Manasvi Parikh
manasvi@umich.edu
University of Michigan
Ann Arbor, Michigan, USA

Madeline Endres
endremad@umich.edu
University of Michigan
Ann Arbor, Michigan, USA

大麻使用とその影響

| 35%の開発者がプログラミング中に使用経験有り[15]

– 18%は月に1度以上のペースで使用

| 大麻使用の功罪

– クリエイティビティ/集中力の向上, 脳の活性化

- コーディング, テスト

– 意思決定の正確性と一貫性を損なう

- デバッグ, 設計, ドキュメント作成では負の影響を与える

多くのIT企業がアンチ大麻ポリシーを掲げており
仕事のために薬物検査を受けた経験がある

[15] Madeline Endres, Kevin Boehnke, and Westley Weimer. 2022. Hashing It out: A Survey of Programmers' Cannabis Usage, Perception, and Motivation. In International Conference on Software Engineering. 1107–1119.

大麻使用を容認すべき？

I 認知プロセスに対する大麻の影響

- ー ワーキングメモリや意思決定をどのように損なうかエビデンスが不十分[6,29,11]
- ー 大麻がクリエイティビティに与える影響は矛盾している
 - 大麻使用は経験に対する解放性が高まる[31]
 - 高用量の使用で創造性を損なう[28]

—— 本研究の目的 ——

大麻の使用やその影響は被験者の自己申告にとどまるため
実際に大麻を使用してSEタスクへの影響を調査

[6] Samantha J. Broyd, Hendrika H. van Hell, Camilla Beale, Murat Yücel, and Nadia Solowij. 2016. Acute and Chronic Effects of Cannabinoids on Human Cognition—A Systematic Review. *Biological Psychiatry* 79, 7 (2016), 557–567.

[29] Emese Kroon, Lauren Kuhns, and Janna Cousijn. 2021. The short-term and long term effects of cannabis on cognition: recent advances in the field. *Current Opinion in Psychology* 38 (2021), 49–55.

[31] Emily M. LaFrance and Carrie Cuttler. 2017. Inspired by Mary Jane? Mechanisms underlying enhanced creativity in cannabis users. *Consciousness and Cognition* 56 (2017), 68–76.

[28] Mikael A Kowal, Arno Hazekamp, Lorenza S Colzato, Henk van Steenbergen, Nic JA van der Wee, Jeffrey Durieux, Meriem Manai, and Bernhard Hommel. 2015. Cannabis and creativity: highly potent cannabis impairs divergent thinking in regular cannabis users. *Psychopharmacology* 232, 6 (2015), 1123–1134.

被験者

71人の参加者

- 21歳以上/過去1年間に大麻を使用
- Pythonに精通

被験者内計画

- 同じ構造のプログラミングセッションに2回参加
 - 短いプログラミング問題 × 3問
 - インタビュー形式問題 × 3問

Gender	
Man	53 (72%)
Woman	15 (20%)
Non-binary	6 (8%)
Age and Programming Experience (Average, (Min–Max))	
Age	24, (20–49)
Programming experience (years)	5, ² (1–30)
Has 1+ years of professional programming experience	48 (65%)
Computing-related employment status (could select multiple)	
Currently Employed at a CS-related job	28 (38%)
Undergraduate Student in CS related field	37 (50%)
Graduate Student in CS-related field	12 (16%)
Unemployed or N/A	3 (4%)

	大麻の使用が先	シラフ状態が先
被験者数	35人	36人

実験設定 | セッションの構成

I プログラミングセッション：1.5時間

ー 短いプログラミング問題

```
def func(x, y):  
    return (y != x) and (not x or not y)  
  
func(True, 6 < 20)
```

True
A

False
B

(a) Boolean problem (answer is False)

```
def func(nums):  
    x = 2;  
    for i in range(len(nums)):  
        x += nums[i]  
    print(x)  
  
nums = [1, 2, 3, 4]  
func(nums)
```

(b) Code-tracing problem (answer is 12)

Implement a function containsDuplicate that accepts a list of integers and returns true if it contains a duplicate element, and false otherwise.

(c) Code writing problem

ー インタビュー形式問題

- LeetCodeから選択
- 1次元配列（初級・15分）
- 再帰問題（初級・15分）
- 2次元配列（中級・20分）

RQ

- | RQ1 : プログラミング中の大麻による作用がプログラムの正確性にどのように影響するか
- | RQ2 : プログラミング中の大麻による作用がプログラミング速度にどのように影響するか
- | RQ3 : 大麻の使用は開発者のアルゴリズムの選択に影響を与えるか
- | RQ4 : 大麻使用歴プログラミングにおける大麻の作用は使用歴に左右されるか

結果 | RQ1

- 正確性は大麻使用状態の方がシラフよりもスコアが低い
 - 統計的有意差があり（t検定），中程度の効果量（Cohen's d）
 - 大麻の影響はタスクの複雑さとともに増大する可能性
 - Boolean問題では大麻の影響が見られなかった

	Sober	High	Diff	p	BH-p	d	Sober	High	Diff	p	BH-p	d
RQ1: Short Programming Problems, Correctness Scores							RQ2: Average Stimulus Time (in seconds)					
Boolean	81.5%	81.0%	-0.5%	0.846	0.846	0.03	14.2	14.7	+0.5	0.310	0.465	0.10
Code-tracing	62.3%	52.1%	-10.2%	<0.001	0.003	0.42	31.7	32.1	+0.4	0.656	0.656	0.06
Code-writing	56.9%	46.4%	-10.6%	<0.001	0.003	0.44	67.4	70.4	+3.0	0.065	0.130	0.23
RQ1: "Programming Interview" Problems, Correctness Scores							RQ2: Average Overall Time (in min)					
Problem 1: Strings and 1D arrays	65.9%	56.4%	-9.5%	0.033	0.049	0.28	9.7	11.1	+1.4	0.012	0.039	0.32
Problem 2: Recursive Lists and Trees	48.5%	34.5%	-14.0%	0.012	0.024	0.35	11.8	13.0	+1.2	0.013	0.039	0.33
Problem 3: 2D-arrays	53.9%	48.4%	-5.5%	0.383	0.460	0.15	16.2	16.8	+0.6	0.500	0.656	0.11

結果 | RQ1

I 短いプログラミング問題

- 大麻使用者
 - 解答を複雑にするが、単純なミスが増える

(a) Code produced by participant when sober

```
1 def is_sorted(integers):  
2     for i in range(len(integers)-1):  
3         if integers[i] > integers[i+1]:  
4             return False  
5     return True
```

(b) Code from same participant when intoxicated

```
1 def is_sorted(input_list):  
2     return helper(None, input_list)  
3  
4 def helper(min_val, input_list):  
5     if len(input_list) == 0: return True  
6     if min_val > input_list[0]: return False  
7     return helper(input_list[0],  
                    input_list[1:])
```

I インタビュー問題

- 2次元配列は被験者にとって難易度調整が同等になっていなかった可能性

結果 | RQ2

一部の問題でプログラミング速度が低下

- タイピング時間 (per.min) : 90文字/84文字 (シラフ/ハイ)
- 入力削除 : 18.5% / 20.9%
- 非タイピング時間 : 60.6% / 64.9%

	Sober	High	Diff	p	BH-p	d	Sober	High	Diff	p	BH-p	d
RQ1: Short Programming Problems, Correctness Scores							RQ2: Average Stimulus Time (in seconds)					
Boolean	81.5%	81.0%	-0.5%	0.846	0.846	0.03	14.2	14.7	+0.5	0.310	0.465	0.10
Code-tracing	62.3%	52.1%	-10.2%	<0.001	0.003	0.42	31.7	32.1	+0.4	0.656	0.656	0.06
Code-writing	56.9%	46.4%	-10.6%	<0.001	0.003	0.44	67.4	70.4	+3.0	0.065	0.130	0.23
RQ1: "Programming Interview" Problems, Correctness Scores							RQ2: Average Overall Time (in min)					
Problem 1: Strings and 1D arrays	65.9%	56.4%	-9.5%	0.033	0.049	0.28	9.7	11.1	+1.4	0.012	0.039	0.32
Problem 2: Recursive Lists and Trees	48.5%	34.5%	-14.0%	0.012	0.024	0.35	11.8	13.0	+1.2	0.013	0.039	0.33
Problem 3: 2D-arrays	53.9%	48.4%	-5.5%	0.383	0.460	0.15	16.2	16.8	+0.6	0.500	0.656	0.11

結果 | RQ3

- | インタビュー問題からアルゴリズム選択を分析
 - 大きいサイズの入力を与えてプログラムの実行時間を計測

| 結果

- 6問中5問では実行時間に大麻使用による有意な差はない
- 1次元配列に関する問題で多重検定補正前に有意差あり
 - シラフの奴の方が実行時間が長い

実際に選択されたアルゴリズムを手作業で確認したが、
特徴的な違いは見られなかった

議論

- | プログラミング中の大麻による悪影響が明らかになった
 - 正確性が10%程度減少，プログラミング速度が10%程度遅延
 - さらに，クリエイティビティの向上の根拠も見つからない
 - インタビュー形式問題がクリエイティビティを発揮するには構造的な問題過ぎた可能性
- | 大多数の被験者の意見
 - 「大麻の摂取によって集中力が低下し注意散漫になった」
 - 「楽しさを感じ，新たな視点での洞察を得ることができた」

議論

企業はアンチ大麻ポリシーを再検討すべきか？

大麻使用者



正確性10%↓, コーディング時間10%↓

新入社員



コーディング時間16倍, デバッグ時間26倍



こいつらの方が問題では？

- ー 多くの参加者が仕事の薬物検査を理由に実験のリスクを希望
 - 薬物検査は計画的に大麻を使用することで容易にパスが可能

大麻による悪影響が限定的であることを考えると
厳格な薬物ポリシーは見直してもいいかも！？