終末糖化産物（AGEs）を指標とした高齢者におけるかんぴょうパウダーの生活習慣病予防及び改善効果

国際医療福祉大学　薬学部　○髙石　雅樹
小栗　也実
浅野　哲
パルマキオン企画　西岡　佐余子

【目的】

終末糖化産物（AGEs）は強い毒性をもち、体内に蓄積することで糖尿病や糖尿病合併症、動脈硬化などの様々な生活習慣病の要因となることが報告されている。また、AGEs の体内への蓄積には、睡眠やストレスが影響することが知られている。そして、体内の AGE 蓄積量は加齢と共に増加するといわれている。

我々は、健常な 20 歳代の成人において、かんぴょうパウダー摂取により体内 AGE 量を低下させることを見出し、本学会にて報告している。そこで本研究では、かんぴょうパウダー摂取による生活習慣病の予防及び改善効果を、平常時より体内 AGE 蓄積量が多く、生活習慣病をはじめとする様々な基礎疾患を持つ高齢者を対象に検討した。

【方法】

介護施設居住者を含む高齢者男女 10 名（76～95 歳）に、かんぴょうパウダー（小山商工会議所）を昼食時及び夕食時にそれぞれ 1.5 g ずつ（3.0 g/日）食事に添加し、13 週間摂取させた。1 週間毎に皮膚 AGE 量（TrūAGE スキャナー；Diagnoptics）、血糖値（メディセーフフィット；TERUMO）、血圧、心拍数、体温を測定した。また、摂取開始日の前日（0 週目）に、皮膚 AGE 量などについて初期値の測定とライフスタイル及び睡眠状態に関するアンケート調査を実施した。得られた結果は、GraphPad PRISM 5 を用いて統計処理を行い、Spearman の順位相関係数を求めた。

本研究は、国際医療福祉大学倫理審査委員会の承認（17-Io-204）を受け、この指針に従って実施した。

【結果】

血圧（収縮期血圧及び拡張期血圧）、心拍数、体温のいずれも、かんぴょうパウダー摂取による変化はみられなかった。

皮膚 AGE 量は摂取 1 週目より、施設居住者 4 名及び自宅居住者 1 名で低下傾向を示した。施設居住者の皮膚 AGE 量は 0 週目が高く、かんぴょうパウダー摂取により顕著に低下しており、有意な負の相関が認められた（図 1）。そして、かんぴょうパウダー摂取による AGE 低下効果は、自宅居住者と比較して施設居住者で顕著であった。一方、血糖値は 8 名で初期に低下傾向がみられ、多くの人で 1～3 または 4 週目に大きく低下し、その後横ばいあるいはやや上昇傾向となった。そして、血糖値の変動に自宅居住者と施設居住者の違いは認められなかった（図 2）。

被験者 No. 3 では、皮膚 AGE 量は実験期間全体を通して低下傾向であるが、4～5 週目の骨折などの怪我と 8 週目の測定日当日において 38℃の発熱の大きなストレス負荷があり、これに伴って 5 週目及び

8 週目で皮膚 AGE 量の急激な上昇が認められた（図 3）。また、睡眠状態に関するアンケート調査より、慢性的に睡眠不足であった施設居住者 2 名（No. 5 及び 6）では、両者ともかんぴょうパウダー摂取による皮膚 AGE 量の低下はみられなかった。

血糖値初期値（0 週目）で施設居住者 6 名について、正常値の者と高値の者の 2 グループ（各 3 名）に分けて比較したところ、皮膚 AGE 量は両者共に低下する傾向であり、この低下は血糖値初期値正常値群の方が僅かに大きかった。一方で血糖値は、血糖値初期値高値群と正常値群共に 0～3 もしくは 0～4 週目にかけて低下した。そして、この血糖値の低下は、血糖値初期値高値群でより顕著であった。

被験者 No. 4 は糖尿病患者であり、かんぴょうパウダー摂取以前より継続して経口糖尿病薬を服用している。血糖値は 1～3 週目にかけて大きく低下して高齢者糖尿病の血糖コントロール目標値（空腹時 130 mg/dL 未満：図 4 点線）を満たし、その後は低血糖を迎えず同程度の値を維持し続け、かんぴょうパウダー摂取期間中継続して良好であった（図 4）。

【考察】

本研究においても､かんぴょうパウダー摂取により多くの被験者で皮膚 AGE 量の低下が認められた。かんぴょうパウダーによる AGE 量の低下は､かんぴょうに豊富に含まれる食物繊維などの成分により、糖の吸収が抑制されると同時に、体内の既存の AGE 量も減少したことによると考えられる。

体内 AGE 蓄積量は加齢と共に増加するといわれており、本研究においても高齢者である被験者は若年者と比較して皮膚 AGE 量が高値であることが確認された（平均値：若年者 193[1)]、高齢者 397）。そして、かんぴょうパウダー摂取による皮膚 AGE 量の低下効果は、体内 AGE 蓄積量の多い高齢者で顕著に現れたことから、生活習慣病の予防だけでなく改善効果にも有用であるといえる。

かんぴょうパウダー摂取による皮膚 AGE 量の低下は、自宅居住者と比較して施設居住者で顕著であった。施設居住者はバランスの取れた食事を摂り生活習慣が規則正しく管理されており、一方で自宅居住者では食生活の乱れがみられたことから、バランスの取れた食事などの適切な生活習慣であることがかんぴょうパウダーによる AGE 低下効果を発現しやすくした可能性が考えられた。

かんぴょうパウダー摂取期間中に怪我や発熱、睡眠不足であった被験者では、皮膚 AGE 量の低下が抑制されており、体調不良や慢性的な睡眠不足などのストレス負荷はかんぴょうパウダーの AGE 低下効果を減弱させることが示唆された。

平常時より血糖値が高い者では、血糖値を低下させる効果がより顕著に現れることが示唆された。一方で体内 AGE 量については、血糖値の初期値に関係なく低下させる効果があると考えられた。

糖尿病患者において、かんぴょうパウダーの併用により血糖値が低下するとともに低血糖などの悪影響はみられず良好に維持されたことから、糖尿病治療薬の低減が期待できる。また、持続的な高血糖を抑制し AGE 生成を抑えることで、糖尿病合併症の予防にも繋がると考えられる。

かんぴょうパウダーは日々の食事に容易に取り入れることのできる食品であり、食生活を介した手軽な生活習慣病の予防及び改善への効果が期待できる。

【引用文献】

1) 景山遥，髙石雅樹，浅野哲．終末糖化産物（AGEs）を指標としたかんぴょうパウダーの生活習慣病予防効果について．第 56 回栃木県公衆衛生学会抄録集．2018，128-130

表 1　被験者の情報

被験者	年齢	性別	施設居住期間（試験開始時）	初期値	
				AGEscore	血糖値（mg/dL）
No.1	83	M	―	336	131
No.2	77	F	―	331	113
No.3	94	M	3 年　8 か月間	483	104 [N]
No.4	86	F	2 年 10 か月間	321	258 [H]
No.5	90	F	1 年　8 か月間	247	129 [H]
No.6	92	F	1 年　7 か月間	377	92 [N]
No.7	95	M	5 か月間	850	118 [H]
No.8	76	M	3 か月間	336	97 [N]
No.9	81	M	―	394	148
No.10	78	F	―	295	98

[N] 血糖初期値が正常値、[H] 血糖初期値が高値

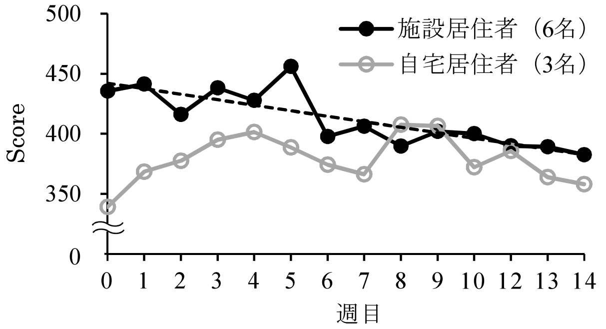


図 1　皮膚 AGE 量の変化（平均値）

Spearman r = −0.8418、***$p < 0.001$

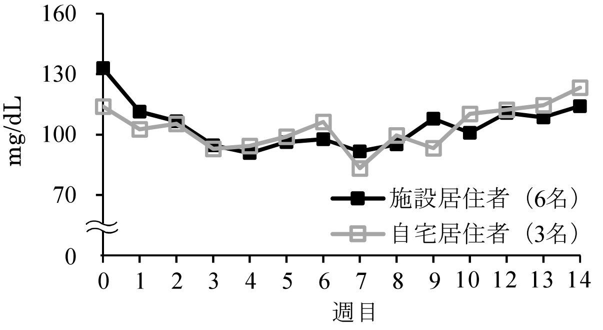


図 2　血糖値の変化（平均値）

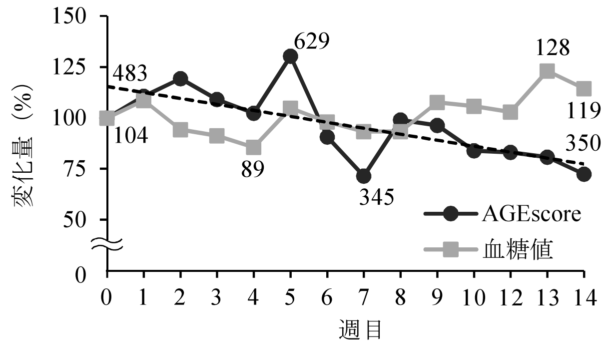


図 3　ストレス負荷による影響

〔No. 3 施設居住者 95 歳男性〕

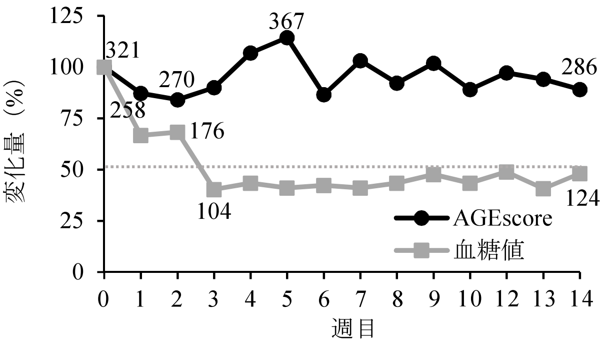
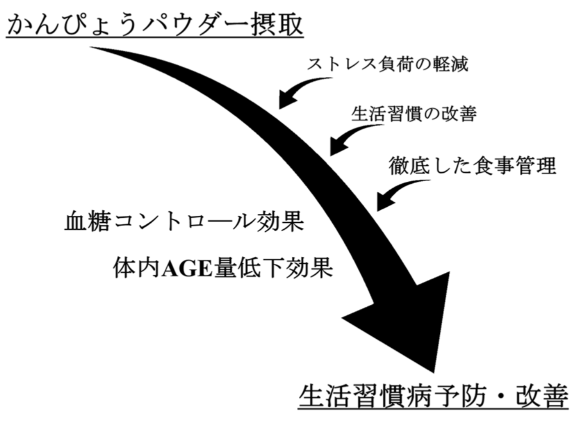


図 4　経口糖尿病薬との併用

〔No. 4 施設居住者 85 歳女性〕



地球温暖化が県内水辺環境に与える影響の把握に関する基礎研究

保健環境センター　水環境部　○人見　敬一　佐々木貞幸　　山口　宏[1]　中尾　歩美
菊池　隆寛　千野根　純子　福田　悦子　齋藤由実子[2]
1）現：栃木県県南健康福祉センター　2）現：栃木県下水道管理事務所

1　はじめに

自然環境等において気候変動の影響はすでに生じており、今後とも長期にわたり拡大するおそれがあるため、気候変動に起因する被害の回避・軽減対策（適応策）を講じる必要が生じている。適応策を検討する上で、気象データと水温、その他の水質データ等既存のデータを解析し影響の把握を行う必要がある。

今回、湯ノ湖について、解析したのでその結果を報告する。

2　調査方法

2-1　調査期間　昭和 55（1980）年～令和元（2019）年

2-2　調査地点　湯ノ湖

2-3　データ取得方法

（1）　公共用水域の水質常時監視結果

（2）　気象データ：気象庁データの取得・整理

（3）　植生データ：湯ノ湖沈水植物植生調査（当センター所有データの整理）

3　結果及び考察

（1）　気温

気象庁宇都宮気象台奥日光観測所（中宮祠）における月別平均気温の推移を図１に示す。月別平均気温は、全ての月で上昇していた。特に、７月と 10 月は温度上昇の幅が大きく、それぞれ 0.47℃/10 年、0.51℃/10 年であった。

（2）　水温

水深 0.5m及び水深９ｍの水温と平均気温の関係を図２に示す。水温及び平均気温の間には高い相関性があった。また、水深 0.5mより水深９ｍの方が平均気温の影響が小さくなり、相関性も低くなる傾向があった。これは、湯ノ湖の底層付近で流れている地下水による影響と考える。

（3）　溶存酸素

水深 0.5m及び水深９ｍの溶存酸素（DO）と平均気温の関係を図３に示す。水深が深くなるにつれ、平均気温の上昇に伴って DO が減少する傾向があった。

今後、気温上昇により嫌気性となる期間・深度が上昇する可能性が高いことや、水生生物の生存に重要な溶存酸素を確保できない水深が増加する可能性が示唆される。

（4）　窒素及びリン

水深 0.5m及び水深９ｍの全窒素及び全リンと平均気温の関係を図４及び図５に示す。窒素及びリンともに上昇していた。これは、底泥等からの栄養成分の溶出によるものと考えられ、平均気温の上昇により、富栄養化が進行する可能性が示唆される。

（5）　水素イオン濃度

水深 0.5m及び水深９ｍの水素イオン濃度と平均気温の関係を図６に示す。水深 0.5m では水温の上昇に伴い、わずかに上昇傾向にあると見られる一方、水深９ｍでは下降する事が確認された。

（6）　プランクトン及び植生

植物プランクトン数及び動物プランクトン数と平均気温の関係を図７に示す。気温温度による明確な傾向は見られなかった。近年、水質改善により全窒素及び全リン等の栄養塩類は減少傾向に有り、プランクトン濃度についても減少している。水質安定後も含め、今後のモニタリング継続が必要と考えられる。

植物プランクトンでは、過去、優占することが多かった珪藻類は、高温では多くならない傾向であった。一方、黄色鞭毛藻綱や緑藻綱は、高温で増加する傾向があった。近年、以前までと異なり、緑藻綱が優占することも見られるようになっている。

また、動物プランクトンについて、過去優占することが多かった輪虫綱は、温度影響は小さく、高温で大量増殖することが少ないようであった。逆に、ミジンコなどの鰓脚亜綱、ケンミジンコなどの橈脚亜綱は高温での出現傾向が高かった。近年、以前までと異なり、橈脚亜綱が優占することも見られるようになっており、注視が必要と考えられる。

輪虫綱や橈脚亜綱は経年変化が大きく、近年の高水温化と水質改善の双方の影響を受けていると考えられ、モニタリングを継続する必要がある。

また、コカナダモの減少などに代表される植生の変化は見られるものの、刈り取り事業や水質の変化の影響が相当にあると考えられ、継続してモニタリングする必要がある。

4　まとめ

湯ノ湖について、気象データと水温、その他の水質データ等解析したところ、平均気温・水温は共に上昇傾向にあり、双方とも高い相関性が認められた。

水深 9m では温度上昇による DO の減少が見られ、今後温度上昇が続けば、嫌気性となる期間・深度が広がる可能性がある。このことにより、窒素及びリンが底泥等から溶出し、濃度が上昇。富栄養化が進行する可能性が示唆される。

プランクトンや植生の変化は認められたものの、水質改善等の影響も相応にあると考えられ、温度上昇との関係性については更なるモニタリングが必要と考えられる。

今後は、県内主要河川・湖沼を対象に、解析を進めていきたい。

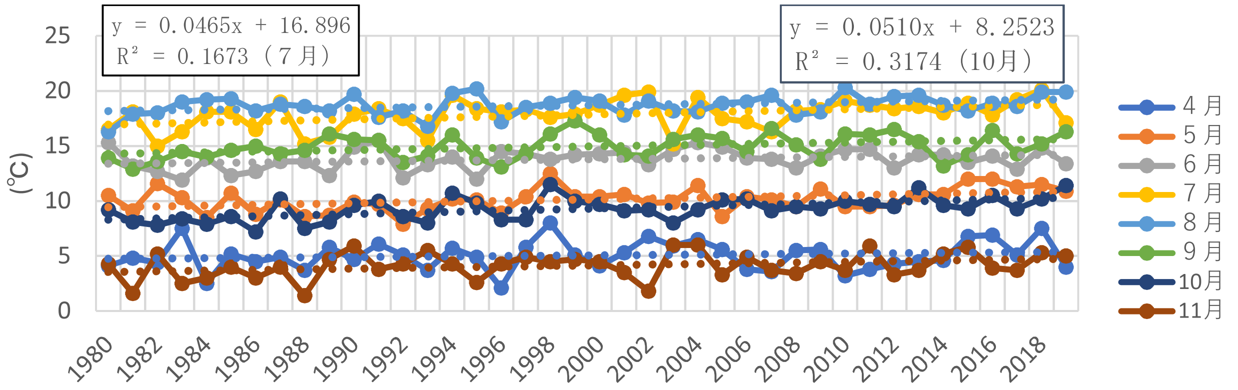


図１　月別平均気温の推移（中宮祠）

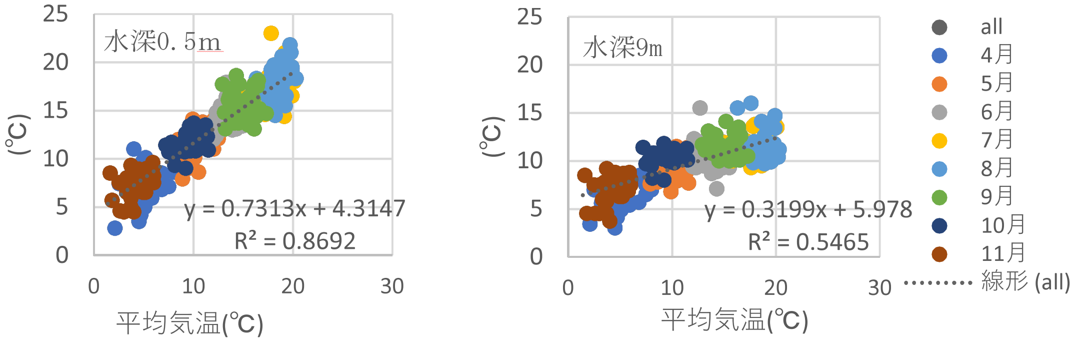


図２　水温と平均気温

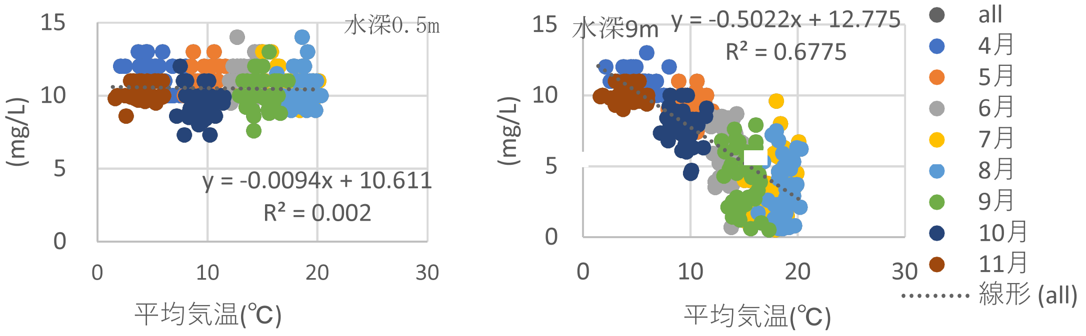


図３　溶存酸素と平均気温

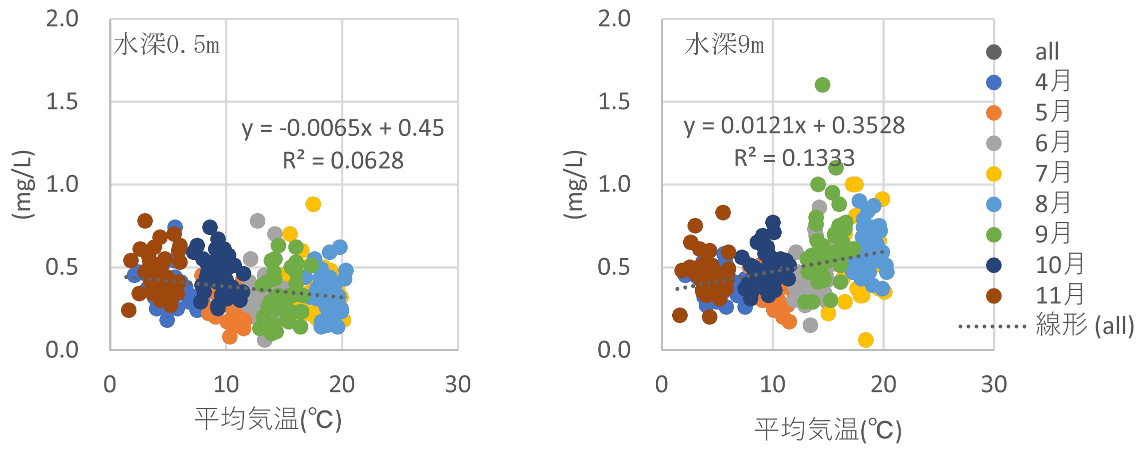


図４　全室素と平均気温

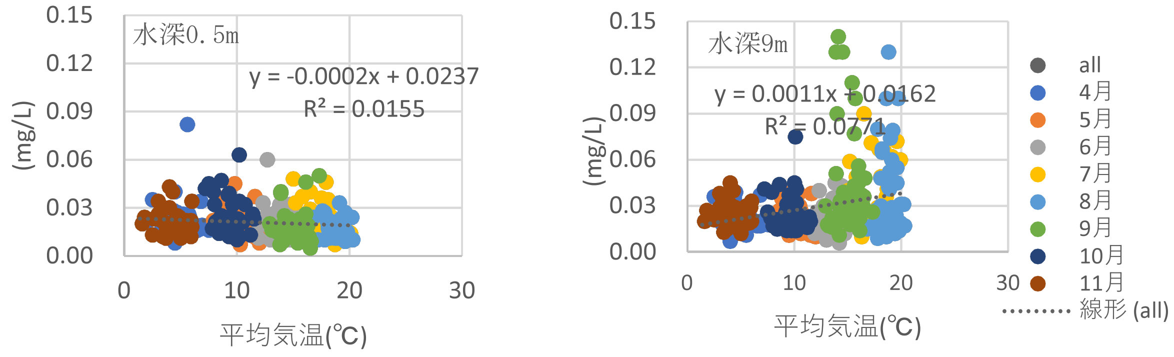


図５　全リンと平均気温

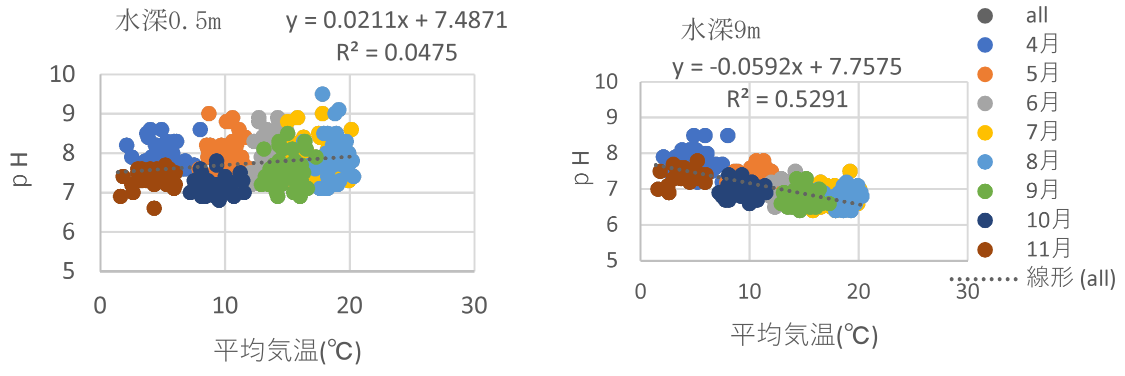


図６　水素イオン濃度（pH）と平均気温

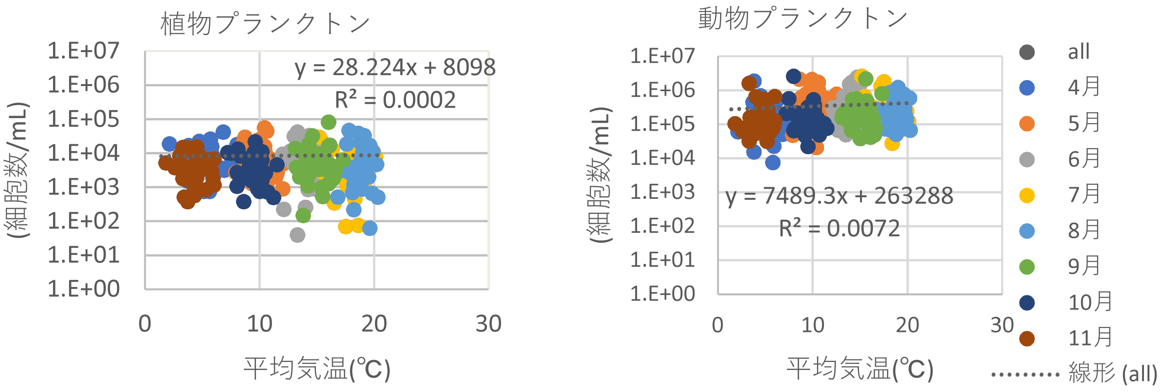


図７　植物プランクトン数及び動物プランクトン数と平均気温