

タイトル わらび餅に適した澱粉とは？

サブタイトル お家で作る、おいしいわらびもち

福井県

南越前町立 南条中学校

1年 谷崎 怜生

1.要旨・概要

夏に美味しい和菓子の一つとして、もちもち・プルプルとしてやわらかく且つ適度な噛み応えを持つ「わらび餅」が挙げられる。しかし、普段僕が口にする「わらび餅」には本物の「わらび粉」を使ったものが少ないと知った。そこで今回、本わらび粉 100%の『わらび餅』と各種デンプン使用の「デンプン餅」を作り、各餅の調理後の時間経過による性質の変化を比較し、更に実際に食べ比べてみたいと思った。今回「おいしいわらび餅」の条件として、透明感があり涼しげな外観を持つこと、適度なやわらかさと粘りを持つことの 2 点を中心に、更に価格や入手のしやすさ等を考慮して、家で作る「わらび餅」に適したデンプン粉を探すことにする。

2.研究の目的

本研究では、家で手軽に作るわらび餅の材料として適しているのはどの澱粉粉なのかを探るため、以下の点に留意しながら研究を進めることとした。

- ① 市販の澱粉で作った「デンプン餅」は調理後時間が経つとどのように変化するのか。
- ② 澱粉の種類により、常温放置と冷蔵庫保管でその変化に違いが出るのか。
- ③ 一旦冷えて固くなった「デンプン餅」は、室温に放置するとどうなるのか。また 再加熱した場合はどうなのか。
- ④ 本わらび粉で作った「わらび餅」と似た食感が得られるのは、どの澱粉で作ったデンプン餅なのか。
- ⑤ 澱粉と加工澱粉では違いが出るのか。

- ⑥ 各デンプン餅の調理しやすさ、見た目、値段と入手しやすさも考慮して普段のおやつとして「わらび餅」にはどの澱粉が適しているのか。

3. 研究方法

試料澱粉の分類 (写真 1-①, 資料 A)

今回使用する澱粉として、根・茎でん粉の A ワラビ澱粉(わらび), B クズ澱粉(葛), C レンコン澱粉 (レンコン), いも類でん粉の D バレイショ澱粉 (片栗粉), E タピオカ澱粉 (キャッサバ), F 甘藷澱粉 (甘藷 (サツマイモ)), 穀類でん粉の G トウモロコシ澱粉 (トウモロコシ), わらび餅ミックス粉の H 「わらび餅粉」, 加工澱粉の I タピオカ澱粉 (加工澱粉), J サゴヤシ澱粉 (加工澱粉) をそれぞれ用いた。

I デンプン餅の調理

1. 鍋に試料澱粉 50 g, 砂糖 20 g, 水 200 ccをはかり入れ, 30分浸漬する。
2. 中火に鍋をかけ, ヘラで混ぜながら加熱し, 澱粉が糊化して来たら弱火にして更に練り混ぜながら加熱し, 全体に透明感が出て強い粘りが出てきたら火を止める。

*糊化温度は澱粉により違うので, 「全体が透明になるまで」加熱することとした。

3. 調理後すぐシャーレに 80 g ずつ分け入れ, 速やかに蓋をする。

*形状を一定にするため, やわらかさ・粘りを測定にΦ75 mmシャーレを用いた。

II 冷却

デンプン餅を常温および冷蔵庫で保存する。

ただし, 冷蔵 10 分後の測定については調理直後のデンプン餅をラップフィルムで包んで

氷入りの冷水に漬けて冷却したものを用いた。

III 測定および観察

1. 外観

各デンプン餅を上部から撮影し、冷蔵庫保管・常温保管のデンプン餅の透明感・色を比較する。

2. やわらかさ・粘り

デンプン餅調理後、室内・冷蔵庫でそれぞれ10分、1時間、6時間、12時間、24時間放置し、それぞれPush-Pullスケール（平型・A型）を用いて各デンプン餅のやわらかさと粘りを測定する。*今回、アタッチメントとして形状がヒの前歯に似たA型、同じく奥歯に似た平型を奥歯に見立て使用し、咀嚼の際の歯ごたえや、粘着の状態を数値化できないかと考えた。ただし、このスケールは工業用の測定器であり細かな数値までは出せないため、大まかな変化を知ることが目的とすることとした（資料B）。

3. 試食

各デンプン餅を試食して、実食によるやわらかさ・粘りと、測定結果を比較する。今回試食用として、出来上がったデンプン餅を2割のサイコロ状にcutしたものを準備した。*実験期間中、室温が35度を超えることもあり衛生上の心配があるため、常温放置の「デンプン餅」については、調理後10分・1時間までの試食とした。冷蔵庫内で保存したものについては調理後10分（冷水）、1、6、12、24時間後それぞれ試食をし、実際咀嚼した際のやわらかさ・粘りを確かめてみることにした。

4. 調理後24時間常温放置及び冷蔵保管したデンプン餅をそれぞれ常温で6時間放置し

て色や透明感を確かめ、指先で状態を確認する。更に 24 時間冷蔵保存されたデンプン餅（今回 A 本わらび餅使用）をシャーレごと蒸し器で 10 分蒸した後冷水で 10 分冷やし、外観を確認してやわらかさ・粘りの測定を行い、試食する。

4.結果

1 外観（写真 2-A～写真 2-J）

澱粉の種類により、調理直後のデンプン餅の状態には違いがあった。A わらび澱粉は茶色っぽく透明感と艶のある生地、B クズ澱粉は少々褐色がかかった透明感と艶のある生地、C レンコン澱粉は茶色の透明感のある生地、D バレイショ澱粉は無色で透明度の高い生地、E タピオカ澱粉は褐色がかかった透明感のある生地、F 甘藷澱粉は少々黄色がかっていて透明度が高く、やわらかくて粘着度の高い生地、G トウモロコシ澱粉は真っ白くて透明感のない生地、H わらび餅粉は透明感のある生地、I タピオカ加工澱粉は粉の状態の時はかすかに鼻にツンとくる刺激があり、少々黄色がかかった透明感のある生地に練りあがった。J サゴヤシ加工澱粉は調理直後とろみのある液体でシャーレに注いで間もなく表面から固まり、すぐに透明感を失う生地になった。いずれのデンプン餅も調理直後の透明感は時間経過とともに失われ、常温放置よりも冷蔵庫保存の方がその傾向が強く、白っぽく濁った状態になった。G.トウモロコシ澱粉は比較的早い段階で透明感が失われた。J.サゴヤシ加工澱粉は外観も状態も他のデンプン餅とは異なり透明感は固まった直後早いうちに失われた。比較的透明感を保っていたのは F.甘藷澱粉、I.タピオカ加工澱粉だった。A.わらび澱粉で作ったデンプン餅と見た目が近

いのはC.レンコンデンプン餅だった。

2. やわらかさ 粘り

各デンプン餅の調理後やわらかさ・粘りの変化を表 1-1～表 1-10, 図 1-1-1～図 1-10-2 に示す。

やわらかさについては数値には差があるが各デンプン餅も平型・A型共に調理後時間経過とともに、また温度が低いほど値が高くなるなり、特に冷蔵庫保存のデンプン餅は調理後1時間で急速に高くなりその後緩やかに上昇する傾向にある。

粘りについては、各試料ともに調理後1時間で数値に変化が見られたがその後は試料により違う動きを示した。これは測定中の生地とアタッチメントの粘着の状態により測定の値が違っていたのが原因だと思われる。この点については考察で述べることにする。

次に、各澱粉で得られた「やわらかさ・粘り」の数値の平均値を表 2-1-1～表 2-2-2, 図 2-1～2-8 に示す。

各澱粉とも、調理後の経過時間が長いほど生地が固く、また常温放置よりも冷蔵保存で生地が固くなる傾向にあった。やわらかさについては最初の1時間で数値が大きくなった。すべての条件で一番やわらかかったのがI.タピオカ加工澱粉で次いでA.ワラビ粉・E.タピオカ澱粉という結果となった。平型で一番高い数値で推移したのはG.トウモロコシ澱粉で、冷蔵ではB.クズ澱粉、D.バレイショ澱粉がこれに次ぐ形となったが、室温放置ではD.バレイショ澱粉・J.サゴヤシ加工澱粉の順になり、A型・冷蔵保管では12時間後からD.バレイショ澱粉がG.トウモロコシ澱粉よりも高い数値となっ

ている。A型・室温放置ではG.トウモロコシ澱粉・D.バレイショ澱粉が高い数値で推移している。またグラフよりB.クズ澱粉は平型A型いずれでも冷蔵の影響を受けやすいことが分かる。

同じグループ内（根・茎澱粉；A,B,C　いも類澱粉；D,E,F　穀類澱粉；G　ミックス粉；F　加工澱粉；I,J）の澱粉は似た傾向にあると予想したが、実際はそれぞれ全く異なる結果となった。本研究においてAのわらび澱粉と近い数値を示したのは、Eのタピオカ澱粉であった。

3. 試食

試食してみると、いずれの澱粉でも調理後10分氷水で冷却したデンプン餅のやわらかさと粘りが好ましいと感じた。Aのわらび餅にはとろみのある独特の粘りがあり他のデンプン餅からは得られない食感を持っていると感じた。これは調理後1時間後まで保たれたが、6時間、12時間冷蔵後には徐々に固くなって粘りを失った。試食で一番Aに近いと感じたのがC.レンコン澱粉使用のデンプン餅であるがこちらの食感も独特であると感じた。D.バレイショ澱粉は調理後10分の餅の食感は良かったが、その後は冷蔵常温いずれも固く、質の良い粘りはなかった。E.タピオカ澱粉は市販のわらび餅と食感が似ていると感じた。冷蔵24時間後も適度な粘りがありやわらかかった。F.甘藷澱粉は冷蔵12時間後から固さが気になり、24時間後には固く粘りを失った状態となった。G.トウモロコシ澱粉は調理後10分冷却後には弾力が強くて粘りがなく、デンプン餅には不適であると感じた。H.わらび餅粉については測定結果と異なり、12時間冷蔵保存後も固さが気にならなかった。I.タピオカ加工澱粉は調理後10分冷却後も

菌に生地がくっつく状態で、24 時間冷蔵保存後でもわらび餅としては物足りないやわらかさだと感じた。冷蔵 24 時間経過後も調理直後と食感がそれほど変わらなかった。J.サゴヤシ加工澱粉は調理後 10 分から粘りは全くなく、脆くて寒天で固めたような食感だと感じた。

4. 調理・冷蔵保存で固くなったデンプン餅と再加熱

調理後冷蔵庫で 24 時間保存した本わらび餅を 6 時間以上常温に放置してもやわらかさ・粘り,透明感・色は共に元に戻る事はなかった。24 時間冷蔵保存したデンプン餅を 10 分蒸したのち 10 分水冷したところ、外観は元の状態に近づいたように見えた。PUSH-PULL スケールによる測定結果では再加熱・水冷後やわらかさと粘りが調理後の数値に少し近づくことが分かった。試食では、調理後 10 分冷却のわらび餅と再加熱後 10 分冷却わらび餅では食感に多少違いはあったが,どちらも適度な粘りとやわらかさを持ち、冷蔵庫保管のわらび餅とは生地の状態が明らかに異なると感じた。(表 3)

E.タピオカ澱粉・I.タピオカ加工澱粉のデンプン餅を調理後冷蔵庫に保管し、調理直後から 6, 12, 24 時間後の見た目を比較し更に試食をしてやわらかさと粘りを確認比較したところ、I.タピオカ加工澱粉のデンプン餅の方が柔らかく粘りがあり、E.タピオカ澱粉の方が時間経過・温度の違いの影響を受けていると感じた(写真 1-②)。これは PUSH-PULL スケールによる測定結果とも一致するものとなった。

5. 考察

本研究で、手作りのわらび餅はいずれのでんぷん餅でも調理後時間が経過するほど、また

保存温度が低いほど外観も食感も損なわれる傾向にあることが分かった。

各デンプン餅を試食したり食べ比べたりしてみると、実験により得られた数値（やわらかさ・粘り）とは異なる食感だと感じるものがいくつかあったが、これは以下の原因があるのではないかと考えた。

- ・ 測定・試食した場所により、餅の状態が異なった。
- ・ 冷蔵庫保存・常温放置ともにデンプン餅の内部温が一定ではなかった。
- ・ アタッチメントと歯では動きが異なる（咀嚼は 噛み切る・すり潰す等複雑な動きで成り立っている）。
- ・ 咀嚼の際、唾液が潤滑液の役割を果たしている
- ・ 唾液中のアミラーゼが影響している
- ・ やわらかさ・粘りについて、数値化されない要素がある

次回はこれらの点を考慮して研究を進めたい。

調理後の時間経過および低温保管により、各デンプン餅の透明感がなくなり生地が固くなったのは、澱粉の老化（ β 化）が原因であると考えられる。澱粉の主成分であるアミロースとアミロペクチンの老化性の相違については、アミロースの老化が早い段階で進み、アミロペクチンの老化は長期間かけて漸進的に進むことが知られている（参考文献*¹）。そこで、各澱粉のアミロースの含量を調べてみると、タピオカ澱粉・甘藷澱粉のアミロース含量が少なく、クズ澱粉はアミロース含量が多い事が分かった（表4）。調理後、ある程度の時間をおいて食す場合は、タピオカ澱粉・甘藷澱粉を用いた方が老化の影響を受けにくいのではないか、更にタピオカ加工澱粉を添加することで生地の透明感を保ち、低温保存の場合の老化

を緩慢にすることが出来るのではないか。

手作りのデンプン餅は、冷蔵庫に保存するより室温で放置する方が老化は緩慢になるが、デンプン餅が美味しいと感じるのは夏場であることを考慮すると、出来上がった生地を室温で長時間放置するのは危険であると考え。澱粉の性質上、出来上がり直後に冷水で冷やす、または冷蔵庫で短時間冷やして食すのが一番であるが、それが出来ない場合はデンプン餅を食す直前まで冷蔵庫で保存し、再加熱後急速冷却して供するのがよいのではないかと考えられる。

今回試料として用いた澱粉の中にはデンプン餅作りに適さないものもあった。また、同じタピオカでも加工澱粉は全く食感の異なるデンプン餅に仕上がった。更に、加工澱粉にもいくつか種類があり、サゴヤシの加工澱粉はデンプン餅には不向きであることが分かった。

家でデンプン餅作りを楽しむ場合、原料となる澱粉の価格や入手のしやすさも考慮すべきである。価格の面では、本わらび粉、レンコン澱粉、葛粉より低価格であり（表5）、且つデンプン餅として好ましい食感を持つタピオカ澱粉や甘藷澱粉が適していると考え。無色透明なデンプン餅に仕上がるバレイショ澱粉（写真 1-③）は、多くの家庭で常備されている食材であるが、短時間の保存で食感を損なうので調理後すぐ供する場合に利用したい。本わらび粉やレンコン澱粉は一般の店では取り扱いがなく普段使いの澱粉とするのは難しそうである。一方、タピオカ澱粉や甘藷澱粉は、ネットショップ等でも購入でき、また甘藷澱粉は市販の「わらび粉」の原材料として使われている事も多く（写真 1-④）、入手は比較的容易であるので家庭でのわらび餅作りに使いやすい食材ではないだろうか。

6.結論

今回色々なデンプン餅のやわらかさ・粘りを測定・試食してみると、使用する澱粉により食感・色・味などそれぞれ異なる性質を持つデンプン餅が出来る事が分かった。100%わらびの根を使用した「本わらび餅」の食感は独特であり、代用することはできないと感じた。しかしながら、本わらび粉不使用の市販の「わらび餅」や、家で作るデンプン餅も美味しいおやつには違いない。今回色々調査する中で市販の「わらび粉」「わらび餅粉」には本わらび粉が使用されていない商品が多い事にも驚かされた。値段や入手しやすさ、テクスチャーなどを総合的に考えると、今回使用した澱粉の中では、家庭で作るわらび餅の材料としてはタピオカ澱粉、甘藷澱粉が扱いやすいのではないかと考える。

今回、前歯・奥歯をイメージして2種のアタッチメントを選んだが、それぞれのデンプン餅の状態によるアタッチメントと生地のかつき方や伸び方の違いと測定値の関係性についてはよく分からなかったので(写真1-⑤)、歯切れや粘りなどの研究は今後の課題としたい。また今回調理したデンプン餅を専用の機器を使用してテクスチャーを測定してみたい。

本研究において、測定で得られた数値を見るとタピオカ澱粉が本わらび粉と似た固さや粘りを持っているという結果だったが、試食の段階では本わらび粉と近い食感を持つのはレンコン澱粉であると感じた。ただしこれらは僕個人の感想なので、機会があれば官能検査を実施したい。更に、水分や甘味料の量・種類を変えたり、蜂蜜等の分解酵素を含む食材を添加したり、複数の粉をブレンドしたりして調理したデンプン餅を作り、それらのテクスチャーの違いを調べたい。

7.参考文献

- ・ 「日本銘菓辞典」 守安正/著 東京堂出版 1971年
- ・ 「事典 和菓子の世界」 中山圭子/著 岩波書店 2006年
- ・ 加工デンプンの特性と食品への利用法 2015年10月
株式会社 J-オイルミルズ 商品開発研究所第四研究室 小林功
- ・ 澱粉の由来 澱粉の知識/デンプンの総合メーカー 松谷化学工業株式会社
www.matsutani.co.jp
- ・ 原料植物によるでんぷんの違い 加工デンプンの販売・開発メーカー日澱科学
www.nichiden.com
- ・ 「デンプンの糊化・老化に対するアミロース含量の影響」平成14年度日本調理科学会大会
- ・ 和菓子作りに効く 菓子材料の基礎知識 和菓子技術者になるための必須知識
www.surugaya.co.jp
- ・ 「わらび澱粉の構造と性質」鈴木綾子、金山睦子、柴沼清、竹田靖史、安部淳一、檜作進
応用糖質科学第41巻第1号 P41～47
- ・ 甘藷澱粉の特性とその利用
日本澱粉工業（株） 開発研究部 機能素材開発グループ 片野豊彦
www.alic.go.jp
- ・ アセチル化リン酸架橋タピオカ澱粉 www.jstage.jst.go.jp
- ・ サゴでん粉の特性と調理適正 www.alc.go.jp

8.謝辞

本研究に際して様々なご指導を頂きました、南条中学校理科教諭の垣内先生、文章の編集、グラフの作成に協力して下さった皆様に深く感謝致します。また、実験の実施に際して温かい目で見守ってくれた家族に心から感謝しています。

9. 図表、画像

資料 A 試料デンプン

試料澱粉	
A 本蕨粉	オーサワジャパン株式会社 オーサワの本わらび粉（国内産本蕨 100%）、蕨根
B 葛澱粉	前原製粉株式会社 本葛
C れんこん澱粉	和菓子材料処 京都ヤマグチ 蓮粉 中国産れんこんでん粉
D 馬鈴薯澱粉	ホクレン農業協同組合連合会 片栗粉 北海道産馬鈴しょでん粉 100%
E タピオカ澱粉*	ギャバン株 タピオカスターチ
F 甘藷澱粉	火乃国商事 南九州甘藷澱粉 100%
G トウモロコシ澱粉	前原製粉株式会社 コーンスターチ 澱粉（とうもろこし）、酸化防止剤
H わらびもち粉	みたけ食品工業株式会社 本わらび粉入りわらび餅粉 甘藷澱粉、本わらび粉
I タピオカ澱粉（加工）	株式会社アレルギーヘルスケア 加工デンプン
J サゴヤシ澱粉（加工）	株式会社アレルギーヘルスケア 加工デンプン

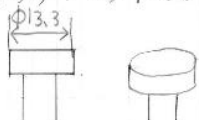
* ; ギャバンのタピオカでんぷんについては
「加工デンプンではない」と確認を取りました。

資料B プッシュプルスケールについて

今回 デンプン餅のやわらかさと粘りを測定するのに、
IMADA プッシュプルスケール（形式 FB-10）を使用した。



アタッチメントの形状



平型



A型

(単位 mm)

写真 1-① 試料デンプン A ~ H



A.ワラビ澱粉



B.クズ 澱粉



C.レンコン澱粉



D.バレイシヨ澱粉



E.タピオカ澱粉



F.カンシヨ澱粉



Gトウモロコシ澱粉



H.わらび餅粉



I.タピオカ澱粉 (加工)



J.サゴヤシ澱粉 (加工)



写真 1-② タピオカでんぷんとタピオカ加工澱粉の

冷蔵保存の経時変化の比較



調理直後



調理後 6 時間



調理後 12 時間



調理後 24 時間

シャーレの写真向かって右が冷蔵保存、同左が常温放置

写真 1-③ 本ワラビ粉と片栗粉で作る でんぷん餅の比較



調理後 10 分冷水で冷やした
本ワラビ餅（写真向かって
左）と片栗粉餅（同右）



本ワラビ餅



片栗粉餅

写真 1-④ わらび餅粉の商品による原材料の違い



わらび餅粉①



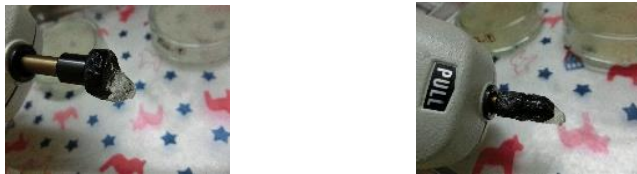
わらび餅粉②

写真 1-⑤

Case1 やわらかく粘りながら伸びるレンコン餅の生地。引っ張ると最終的には生地は tool から離れる。



Case2 生地は安定しておらず引っ張ると生地が tool にくっついたままちぎれる。



Case3 生地が固くて弾力がありながら、粘りはない



Case4 生地は固くて脆く、tool が生地に容易に刺さる。粘りは少ない。



写真 2-A 本わらび粉



① 加熱中



② 練りあがり



③ 調理直後の状態



④加熱後 24 時間後の室温・
冷蔵保存の比較

シャーレの写真向かって右が冷蔵保存、
同左が常温放置

写真 2-B クズ澱粉



① 調理中-1



② 調理中-2



③ 練上がり



④加熱後 1 2 時間後の室
温・冷蔵保存の比較



⑤加熱後 24 時間後の室
温・冷蔵保存の比較

シャーレの写真向かって右が冷蔵保存、
同左が常温放置

写真 2-C レンコン澱粉



① 調理中



② 練上がり



③ 調理後 24 時間の室温・
冷蔵保存のでんぶん餅の比較



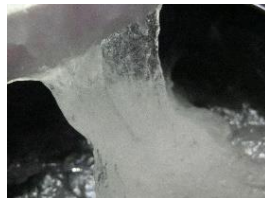
④ 調理後 24 時間の室温・
冷蔵保存のでんぶん餅の比較

シャーレの写真向かって右が冷蔵保存、
同左が常温放置

写真 2-D バレイショ澱粉



① 調理中



② 練上がり



③ 調理後 24 時間の室温・冷蔵
保存のでんぶん餅の比較



④ 調理後 24 時間の室温・冷
蔵保存のでんぶん餅の比較

シャーレの写真向かって右が冷蔵保存、
同左が常温放置

写真 2-E タピオカ澱粉



① 調理中



② 練上がり



③ 調理後 10 分室温放置



④調理後 24 時間の室温・冷蔵
保存のでんぷん餅の比較



⑤調理後 24 時間の室温・冷蔵
保存のでんぷん餅の比較

シャーレの写真向かって右が冷蔵保存、
同左が常温放置

写真 2-F カンシヨ澱粉



① 調理中



② 練上がり



③ 練上がり



④調理後 24 時間の室温・冷蔵
保存のでんぷん餅の比較



⑤調理後 24 時間の室温・冷
蔵保存のでんぷん餅の比較

シャーレの写真向かって右が冷蔵保存、
同左が常温放置

写真 2-G トウモロコシ澱粉



① 調理中



② 練上がり



③調理後 24 時間の室温・冷蔵保存の
のでんぷん餅の比較



④調理後 24 時間の室温・冷蔵保存
のでんぷん餅の比較

シャーレの写真向かって右が冷蔵保存、
同左が常温放置

写真 2-H わらび餅粉



① 練上がり



②調理後 12 時間の室温・冷蔵保存の
のでんぷん餅の比較



③調理後 24 時間の室温・冷蔵保存の
のでんぷん餅の比較



④調理後 24 時間の室温・冷蔵保存の
のでんぷん餅の比較

シャーレの写真向かって右が冷蔵保存、
同左が常温放置

写真 2-I タピオカ加工澱粉



① 調理中



② 練上がり



③ 調理直後



④調理後 6 時間の室温・冷蔵
保存のでんぷん餅の比較



⑤調理後 12 時間の室温・冷蔵
保存のでんぷん餅の比較



⑥調理後 24 時間の室温・冷蔵
保存のでんぷん餅の比較
シャーレの写真向かって右が冷蔵保存、
同左が常温放置



⑦調理後 24 時間の室温・冷蔵
保存のでんぷん餅の比較

写真 2-J サゴヤシ加工デンプン



① 調理中



② 調理直後



③ 調理直後



④ 調理後 1 時間常温



⑤ 調理後 10 分



⑥ 調理後 1 時間



⑦ 調理後 1 時間の室温・冷蔵
保存のでんぷん餅の比較



⑧ Tool を当てると生地が
崩れてしまう

シャーレの写真向かって右が冷蔵保存、
同左が常温放置

表1-1 調理後の時間経過とデンプン餅のやわらかさ・粘りの変化

A. ワラビ澱粉

			10分	1時間	6時間	12時間	24時間
生地内部温度 (°C)	冷蔵		27.9	13.1	9.6	9.1	8.2
	室温		39.1	30.8	28.4	28.2	27.8
P U S H	冷蔵	平型	0.49	1.11	1.21	1.71	1.85
			0.50	1.08	1.20	1.45	1.60
			0.60	1.20	1.41	1.71	1.82
		A型	0.20	0.35	1.10	1.00	1.20
			0.15	0.39	0.89	1.18	1.10
			0.20	1.09	0.92	1.01	1.21
	室温	平型	0.30	0.90	1.20	1.25	1.14
			0.31	0.90	1.44	1.40	1.48
			0.31	1.09	1.70	1.60	1.20
		A型	0.09	0.59	0.61	0.91	1.15
			0.11	0.70	0.61	0.70	0.92
			0.15	0.61	0.71	0.83	1.11
P U L L	冷蔵	平型	1.49	2.35	0.89	0.95	0.81
			1.50	2.50	0.82	0.80	0.90
			1.35	2.50	0.90	0.80	0.81
		A型	0.70	0.91	0.79	1.05	1.30
			0.71	1.11	0.66	1.11	1.28
			0.70	0.99	0.82	1.05	1.30
	室温	平型	0.85	1.42	1.10	1.35	1.30
			0.79	1.49	1.10	1.35	1.28
			0.91	1.42	1.12	1.49	1.90
		A型	0.62	0.70	0.70	1.31	0.90
			0.65	0.81	0.75	1.22	0.91
			0.80	0.82	0.76	1.32	0.91

(単位：N)

表1-2 調理後の時間経過とデンプン餅のやわらかさ・粘りの変化

B. クズ澱粉

			10分	1時間	6時間	12時間	24時間	
生地内部温度 (°C)	冷蔵		32.5	20.8	8.9	8.2	8.7	
	室温		43.3	32.9	29.4	29.8	29.6	
P U S H	冷蔵	平型	1.16	1.18	3.58	5.29	6.90	
			1.19	1.21	3.81	4.78	6.78	
			1.80	1.18	3.62	5.62	6.42	
		A型	1.24	1.18	1.20	2.71	3.71	
			1.40	1.05	1.19	2.81	3.69	
			1.19	1.36	1.20	3.05	3.60	
	室温	平型	1.45	1.79	2.49	2.46	2.81	
			1.50	1.75	2.11	2.28	2.71	
			1.40	1.80	2.41	2.29	2.75	
		A型	0.60	1.50	1.19	1.82	1.50	
			0.51	1.20	1.19	1.26	1.49	
			0.79	1.20	1.19	1.72	1.82	
	P U L L	冷蔵	平型	1.21	1.53	1.06	1.39	2.89
				1.20	1.59	0.60	1.01	2.16
				1.03	1.47	1.05	0.82	2.70
			A型	1.05	1.78	2.11	3.10	3.66
				0.75	1.69	2.06	2.48	2.64
				1.00	1.66	2.03	3.03	2.96
室温		平型	1.80	1.75	1.95	1.26	1.30	
			1.79	1.70	1.91	1.29	1.49	
			1.80	1.75	1.82	1.40	1.38	
		A型	1.46	1.70	1.59	1.89	1.60	
			1.50	1.89	1.50	2.15	2.05	
			1.46	1.56	1.41	1.90	2.03	

(単位：N)

表1-3 調理後の時間経過とデンプン餅のやわらかさ・粘りの変化

C. レンコン澱粉

			10分	1時間	6時間	12時間	24時間
生地内部温度 (°C)		冷蔵	23.7	11.6	8.6	6.4	8.3
		室温	40.4	35.3	31.6	31.1	30.8
P U S H	冷蔵	平型	1.21	1.89	3.12	3.81	4.46
			1.25	2.00	3.40	3.75	4.21
			1.18	2.11	3.15	3.75	4.25
		A型	1.39	1.30	2.09	3.12	3.22
			1.31	1.57	2.02	3.03	3.11
			1.39	1.40	2.50	3.03	3.21
	室温	平型	0.92	1.20	1.90	2.11	1.90
			1.08	1.20	2.01	2.34	2.12
			1.10	1.40	1.82	2.36	2.15
		A型	0.61	1.21	1.11	1.46	2.25
			0.62	1.20	1.12	1.36	2.39
			0.62	1.29	1.00	1.55	2.15
P U L L	冷蔵	平型	2.00	2.20	2.19	2.01	1.73
			2.01	2.28	2.25	2.41	1.79
			1.59	2.25	2.41	2.36	0.80
		A型	1.18	1.22	1.45	1.46	1.01
			1.26	1.31	1.43	1.36	0.96
			1.11	1.31	1.25	1.55	1.26
	室温	平型	1.40	3.10	2.01	2.31	2.69
			1.10	2.92	2.96	2.28	2.30
			1.26	2.80	1.78	2.27	2.58
		A型	0.90	2.50	2.25	2.21	2.31
			1.10	2.30	2.56	2.49	2.12
			0.71	2.19	2.56	2.34	2.18

(単位：N)

表1-4 調理後の時間経過とデンプン餅のやわらかさ・粘りの変化

D. バレイシヨ澱粉

			10分	1時間	6時間	12時間	24時間
生地内部温度 (°C)		冷蔵	28.8	20.6	10.2	9.1	10.3
		室温	45.3	29.7	28.0	28.3	28.3
P U S H	冷蔵	平型	2.68	3.79	3.69	4.91	6.15
			2.65	3.70	4.20	5.31	6.30
			2.75	4.08	4.38	4.80	6.31
		A型	1.60	2.95	3.85	3.50	5.71
			1.65	2.81	3.55	4.11	5.95
			2.00	2.85	4.25	3.98	6.01
	室温	平型	2.33	3.31	3.80	4.63	5.10
			2.85	3.71	3.81	4.41	4.81
			2.90	3.39	4.10	4.48	4.95
		A型	2.59	2.81	3.85	3.61	4.90
			2.41	2.79	3.48	3.92	5.15
			2.35	3.00	3.41	3.80	5.15
P U L L	冷蔵	平型	2.00	1.56	1.00	1.61	0.81
			2.30	1.59	0.98	0.82	0.79
			2.18	1.65	1.11	1.11	0.81
		A型	1.45	1.49	1.60	3.20	2.80
			1.50	1.50	1.48	3.30	4.10
			1.52	1.91	1.41	3.01	3.50
	室温	平型	2.60	1.24	1.38	1.41	1.60
			2.92	1.39	1.30	1.37	2.01
			2.65	1.28	1.65	1.29	2.05
		A型	1.70	1.95	1.55	1.81	1.90
			1.55	1.69	1.41	1.79	1.29
			2.00	1.59	1.55	1.50	1.38

(単位：N)

表1-5 調理後の時間経過とデンプン餅のやわらかさ・粘りの変化

E. タピオカ澱粉

			10分	1時間	6時間	12時間	24時間
生地内部温度 (°C)		冷蔵	31.9	18.4	8.6	8.4	9.6
		室温	62.0	29.8	30.4	31.7	30.9
P U S H	冷蔵	平型	0.82	1.38	1.89	1.50	1.80
			0.59	1.79	1.20	1.71	1.45
			1.05	1.21	1.31	1.65	1.69
		A型	0.31	0.75	0.91	1.11	0.99
			0.31	0.70	0.92	1.31	1.50
			0.41	0.75	0.95	1.21	1.00
	室温	平型	0.41	1.03	1.50	2.10	1.60
			0.30	1.04	1.81	2.09	1.59
			0.22	1.29	1.70	1.50	2.00
		A型	0.21	1.18	1.20	0.71	0.81
			0.31	0.88	1.25	0.75	1.00
			0.20	0.79	1.15	0.69	0.81
P U L L	冷蔵	平型	0.70	1.68	1.79	2.10	2.12
			0.69	1.61	1.89	1.90	2.69
			0.69	1.60	1.58	2.00	2.30
		A型	0.50	1.00	1.05	0.88	1.19
			0.71	0.82	1.01	1.29	1.15
			0.51	0.89	1.00	1.20	1.11
	室温	平型	0.69	1.35	1.81	2.05	1.98
			0.90	1.59	1.81	2.05	1.99
			0.60	1.55	1.45	2.15	2.09
		A型	0.59	1.21	1.48	1.69	1.30
			0.58	1.38	1.41	1.55	1.42
			0.61	1.19	1.45	1.45	1.65

(単位：N)

表1-6 調理後の時間経過とデンプン餅のやわらかさ・粘りの変化

F. カンショ澱粉

			10分	1時間	6時間	12時間	24時間
生地内部温度 (°C)		冷蔵	32.7	13.0	9.5	6.9	10.7
		室温	50.7	30.7	29.4	32.5	29.7
P U S H	冷蔵	平型	1.20	2.55	2.74	3.41	5.20
			1.65	2.41	2.48	3.78	5.50
			1.25	2.40	2.44	3.78	5.81
		A型	0.80	1.41	2.05	2.49	3.75
			0.81	1.65	1.89	2.10	4.30
			0.79	1.45	1.98	2.19	4.00
	室温	平型	0.50	2.55	2.19	2.51	2.81
			0.36	2.41	2.35	2.49	2.85
			0.43	2.60	2.61	2.69	2.99
		A型	0.58	0.81	1.28	2.10	1.39
			0.60	0.62	1.30	2.11	1.49
			0.59	0.71	1.21	2.03	1.53
P U L L	冷蔵	平型	1.65	1.19	1.35	1.19	1.10
			1.91	1.05	1.11	1.19	1.31
			1.71	1.21	1.11	1.18	1.25
		A型	1.41	0.89	1.38	3.39	2.75
			1.51	0.80	1.25	3.42	2.89
			1.61	0.88	1.31	3.25	3.20
	室温	平型	1.00	1.31	1.59	2.09	0.89
			1.11	1.45	1.41	2.01	1.00
			0.92	1.45	1.39	2.20	0.95
		A型	1.01	1.09	1.11	1.79	1.19
			1.36	1.18	1.19	1.48	1.60
			0.99	1.00	1.11	1.78	1.69

(単位：N)

表1-7 調理後の時間経過とデンプン餅のやわらかさ・粘りの変化

G. トウモロコシ澱粉

		10分	1時間	6時間	12時間	24時間	
生地内部温度 (°C)	冷蔵	33.6	21.8	7.4	6.4	8.8	
	室温	58.8	30.4	25.6	26.6	26.0	
P U S H	冷蔵	平型	5.41	5.18	6.49	6.44	7.95
			5.85	5.06	6.89	6.44	9.38
		A型	4.89	5.44	0.72	6.39	9.31
			2.75	3.41	3.98	3.80	4.65
			2.40	3.38	4.40	3.52	4.25
			2.30	3.33	3.78	3.51	4.15
	室温	平型	2.50	3.98	5.41	5.65	6.20
			2.20	3.82	5.39	5.43	6.08
			2.05	3.99	5.61	6.70	6.45
		A型	1.60	3.01	4.10	4.73	5.15
			1.60	3.15	4.31	4.51	5.30
			1.55	3.21	4.39	4.60	4.95
P U L L	冷蔵	平型	2.75	1.25	0.59	0.65	0.70
			3.11	1.32	0.71	1.10	0.56
			2.80	1.08	0.69	0.61	0.65
		A型	2.35	2.99	2.65	2.20	2.10
			2.29	3.88	4.36	3.80	2.20
			2.51	3.92	3.25	2.12	1.65
	室温	平型	0.89	1.85	0.81	0.60	0.81
			0.89	1.78	0.81	1.93	0.72
			0.49	1.84	0.85	1.69	0.71
		A型	0.79	1.98	3.61	2.79	3.28
			0.70	1.95	3.52	3.30	3.45
			0.68	2.03	2.92	3.20	3.80

(単位：N)

表1-8 調理後の時間経過とデンプン餅のやわらかさ・粘りの変化

H. わらび餅粉

		10分	1時間	6時間	12時間	24時間		
生地内部温度 (°C)	冷蔵	34.0	13.9	9.1	6.6	7.1		
	室温	49.6	29.5	28.4	28.1	28.0		
P U S H	冷蔵	平型	1.50	2.50	3.30	4.40	5.15	
			1.39	2.21	3.50	4.38	4.89	
			1.47	2.80	3.58	4.01	5.40	
		A型	1.59	1.30	1.19	3.10	3.25	
			1.55	1.50	1.50	3.18	3.29	
			1.55	1.79	1.61	3.11	2.90	
	室温	平型	0.69	2.90	2.41	1.59	2.25	
			0.61	2.33	2.39	1.59	1.95	
			0.72	2.70	2.45	1.69	2.30	
		A型	0.44	1.29	1.30	1.21	1.25	
			0.45	1.70	1.42	1.80	1.29	
			0.48	1.61	1.71	1.52	1.08	
	P U L L	冷蔵	平型	1.89	1.62	2.10	1.00	1.30
				1.71	1.80	2.21	1.72	1.00
				1.81	1.08	2.35	1.39	0.99
			A型	0.82	1.40	0.88	2.41	1.49
				1.20	1.53	1.09	3.20	1.45
				1.12	1.50	0.99	3.00	1.50
室温		平型	1.30	2.20	0.88	0.90	1.10	
			0.95	2.05	0.99	0.91	0.95	
			1.05	2.15	1.02	0.99	1.15	
		A型	0.69	1.79	1.11	3.50	1.49	
			0.69	1.80	1.45	3.05	1.69	
			0.60	1.70	1.30	2.95	1.51	

(単位：N)

表1-9 調理後の時間経過とデンプン餅のやわらかさ・粘りの変化

I. タピオカ澱粉（加工）

		10分	1時間	6時間	12時間	24時間	
生地内部温度 (°C)	冷蔵	29.9	17.8	7.0	7.2	8.2	
	室温	58.9	29.6	31.9	31.9	30.3	
P U S H	冷蔵	平型	0.51	0.33	0.31	0.31	0.30
			0.45	0.56	0.39	0.39	0.24
		A型	0.50	0.31	0.30	0.30	0.49
			0.40	0.35	0.19	0.19	0.09
			0.35	0.20	0.41	0.41	0.40
			0.29	0.11	0.50	0.50	0.19
	室温	平型	0.35	0.11	0.69	0.69	0.31
			0.31	0.12	0.59	0.59	0.25
			0.33	0.22	0.39	0.39	0.20
		A型	0.30	0.31	0.19	0.19	0.30
			0.20	0.29	0.11	0.11	0.20
			0.25	0.35	0.12	0.12	0.20
P U L L	冷蔵	平型	0.70	1.39	1.61	1.61	1.70
			0.80	1.11	1.40	1.40	1.45
			0.75	1.15	1.28	1.28	1.11
		A型	0.49	1.11	1.12	1.12	1.20
			0.47	1.09	1.20	0.20	1.25
			0.50	1.05	0.89	0.89	1.19
	室温	平型	0.70	1.35	1.79	1.79	0.50
			0.69	1.30	1.81	1.81	0.80
			0.66	2.10	1.58	1.58	0.81
		A型	0.81	1.01	1.11	1.11	1.25
			0.69	1.11	1.11	1.11	1.15
			0.68	0.99	1.09	1.09	1.25

(単位；N)

表1-10 調理後の時間経過とデンプン餅のやわらかさ・粘りの変化

J. サゴヤシ加工デンプン

		10分	1時間	6時間	12時間	24時間		
生地内部温度 (°C)	冷蔵	29.2	20.0	8.2	10.9	8.1		
	室温	43.5	34.1	33.0	32.4	30.1		
P U S H	冷蔵	平型	測定不能	3.58	4.01	4.20	5.51	
				3.35	4.70	4.30	6.11	
				3.80	4.38	4.40	5.51	
		A型	測定不能	2.01	1.12	1.80	3.79	
				2.08	1.82	2.11	3.79	
				2.29	1.65	2.05	3.30	
	室温	平型	0.50	1.60	4.00	4.30	7.20	
			0.49	1.95	4.10	4.50	4.80	
			1.02	2.12	4.30	4.49	4.65	
		A型	1.45	1.10	1.29	1.90	2.95	
			1.70	1.08	1.90	2.10	2.60	
			0.95	1.20	1.88	2.25	2.80	
	P U L L	冷蔵	平型	測定不能	0.77	0.60	0.85	0.50
					0.88	0.60	0.90	0.79
					0.72	0.61	0.65	0.80
			A型	測定不能	1.45	0.81	0.78	1.31
					1.39	1.05	0.75	1.49
					1.10	0.92	0.85	1.10
室温		平型	1.45	0.80	0.90	0.95	1.25	
			1.70	0.89	1.01	0.91	1.10	
			0.95	0.78	0.79	1.00	1.20	
		A型	0.81	0.90	1.31	1.89	1.90	
			0.89	0.95	1.20	1.45	2.20	
			0.81	0.89	1.29	1.51	2.10	

(単位；N)

表2-1-1 調理後の時間経過とデンプン餅のやわらかさの変化（平均値）

P U S H 平型

		10分	1時間	6時間	12時間	24時間
冷蔵	A	0.53	1.13	1.27	1.62	1.76
	B	1.38	1.09	3.67	5.23	6.70
	C	1.19	2.00	3.22	3.53	4.31
	D	2.69	3.86	4.09	5.01	6.25
	E	0.82	1.46	1.47	1.62	1.63
	F	1.37	2.46	2.46	3.59	5.50
	G	5.38	5.22	6.60	6.42	8.88
	H	1.45	2.50	3.46	4.26	5.14
	I	0.48	0.64	0.74	0.33	0.34
	J	0.67	3.58	4.36	3.97	6.04
室温	A	0.31	0.96	1.28	1.42	1.27
	B	1.45	1.78	2.37	2.33	2.75
	C	1.03	1.27	1.91	2.27	2.08
	D	2.72	3.47	3.90	4.50	4.95
	E	0.31	1.12	1.67	1.92	1.84
	F	0.43	2.52	2.38	2.56	2.28
	G	3.08	3.93	5.47	5.93	6.24
	H	0.67	2.58	2.41	1.62	1.51
	I	0.33	0.15	0.42	0.56	0.26
	J	測定不能	1.88	4.07	4.43	4.55

(単位；N)

表2-1-2 調理後の時間経過とデンプン餅のやわらかさの変化（平均値）

P U S H A型

		10分	1時間	6時間	12時間	24時間
冷蔵	A	0.18	0.35	0.97	1.06	1.17
	B	1.28	1.19	1.20	2.42	3.67
	C	1.36	1.43	2.08	3.06	3.18
	D	1.75	2.87	3.88	3.87	5.89
	E	0.34	0.73	0.93	1.21	1.00
	F	0.80	1.50	1.97	2.26	4.01
	G	2.46	3.37	4.05	3.64	4.35
	H	1.56	1.53	3.46	3.13	3.19
	I	0.35	0.22	0.20	0.36	0.22
	J	0.09	1.53	1.53	1.99	3.60
室温	A	0.12	0.63	0.64	0.81	1.06
	B	0.63	1.19	1.19	1.60	1.60
	C	0.62	1.23	1.08	1.46	2.26
	D	2.45	2.87	3.58	3.78	5.06
	E	0.24	0.95	1.19	0.72	0.87
	F	0.59	0.71	1.27	2.08	1.47
	G	1.58	3.12	4.27	4.62	5.13
	H	0.46	1.53	1.48	1.51	1.20
	I	0.25	0.31	0.15	0.14	0.23
	J	測定不能	1.20	1.69	2.08	2.78

(単位；N)

表2-2-1 調理後の時間経過とデンプン餅の 粘り の変化 (平均値)

PULL 平型

	10分	1時間	6時間	12時間	24時間	
冷蔵	A	1.45	1.32	0.87	0.85	0.84
	B	1.15	1.55	1.00	1.07	2.41
	C	1.86	2.25	2.28	2.26	1.77
	D	3.16	1.60	1.00	1.18	0.80
	E	0.69	1.63	1.75	2.03	2.37
	F	1.75	1.15	1.19	1.19	1.22
	G	2.25	1.22	0.66	0.78	0.63
	H	1.10	1.70	2.22	1.37	1.10
	I	0.75	1.21	1.35	1.43	1.20
	J	1.37	0.78	0.61	0.80	0.70
室温	A	0.85	1.44	1.10	1.40	1.26
	B	1.80	1.73	1.29	1.32	1.39
	C	1.25	2.94	2.25	2.31	2.50
	D	2.72	1.30	1.44	1.36	1.77
	E	0.93	1.50	1.69	2.08	2.02
	F	1.01	1.40	1.46	2.11	0.95
	G	0.76	1.82	0.80	1.74	0.74
	H	1.80	2.05	0.96	0.93	1.06
	I	0.68	1.58	0.95	1.73	0.72
	J	測定不能	0.82	0.90	0.95	1.19

(単位 ; N)

表2-2-2 調理後の時間経過とデンプン餅の 粘り の変化 (平均値)

PULL A型

	10分	1時間	6時間	12時間	24時間	
冷蔵	A	0.70	1.00	1.07	1.07	1.29
	B	0.93	1.71	2.89	2.89	2.89
	C	1.18	1.28	1.91	1.91	1.08
	D	1.49	1.63	3.17	3.17	3.47
	E	0.57	0.90	1.13	1.13	1.15
	F	1.51	0.86	3.35	3.35	2.95
	G	2.38	3.60	2.71	2.71	2.32
	H	0.66	1.48	1.48	1.48	1.48
	I	0.49	1.08	1.07	1.07	1.21
	J	0.84	1.30	0.79	0.79	1.30
室温	A	0.69	0.77	1.28	1.28	0.91
	B	1.47	1.72	1.98	1.98	1.89
	C	1.32	2.33	2.35	2.35	2.20
	D	0.75	1.74	1.70	1.70	1.52
	E	0.59	1.26	1.56	0.56	1.45
	F	1.12	1.09	1.68	1.68	1.62
	G	0.72	1.99	3.09	3.09	3.57
	H	1.05	1.76	1.55	1.55	1.56
	I	0.72	1.03	1.20	1.20	1.21
	J	測定不能	0.91	1.64	1.64	2.06

(単位 ; N)

表3 冷えたわらび餅を再加熱した際の
PUSH - PULL スケールによる測定値
(単位：N)

	PUSH		PULL	
	平型	A 型	平型	A 型
調理後 10 分冷却後	0.53	0.18	1.45	0.70
24 時間保冷後	1.75	1.17	0.84	1.03
再加熱 + 10 分冷却後	1.25	0.78	1.21	1.29

各回 3 回測定した平均値

表4 各デンプンのアミロース含量 (%)

デンプン	ワラビ	クズ	レンコン	ハレシヨ	タビ 枅	カンショ	トウモロコシ
アミロース	20.26	23-24	20.4	20-22	16-17	17-18	21

表5 デンプンの価格の購入価格と100g当たりの値段

試料澱粉	商品内容量と価格	100g 当たりの価格 (円)
A 本ワラビ粉	50 g 907 円	1,814
B クズ澱粉	50 g 260 円	520
C レンコン澱粉	250 g 130 円	540
D バレイショ澱粉	250g 130 円	52
E タピオカ澱粉	1.02 kg 767 円	75.2
F カンショ澱粉	1.04 kg 420 円	40.4
G トウモロコシ澱粉	200 g 178 円	89
H わらび餅粉	50 g 280 円	560
I タピオカ澱粉 (加工)	500g 389 円	77.8
J サゴヤシ澱粉 (加工)	700 g 40 円	58.6

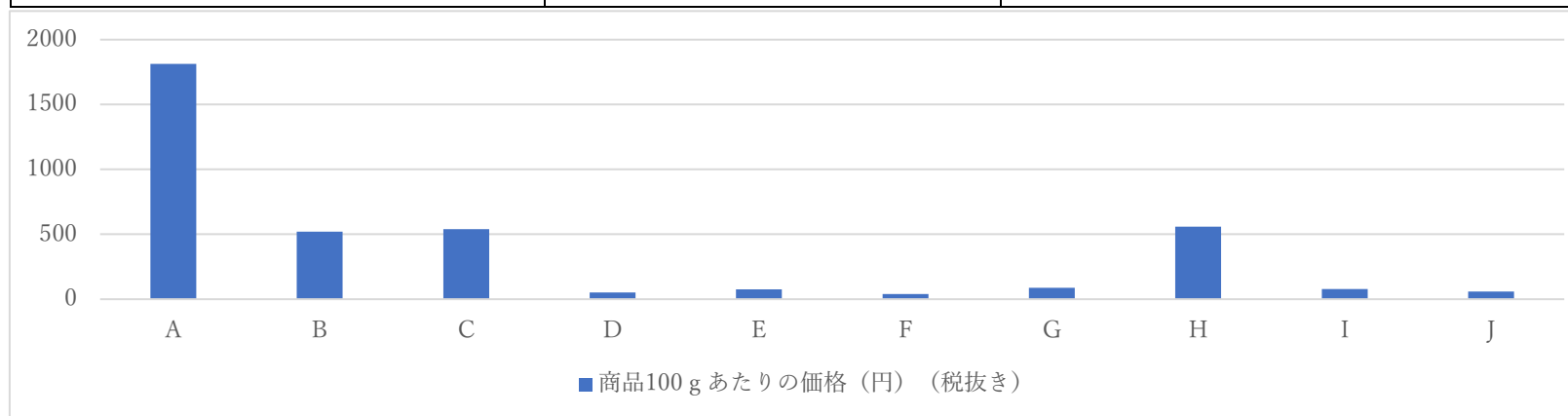


図1-1-1 PUSH-PULLスケールによる
デンプンもちのやわらかさ・粘りの経時変化

(N)

A.ワラビ 澱粉 PUSH

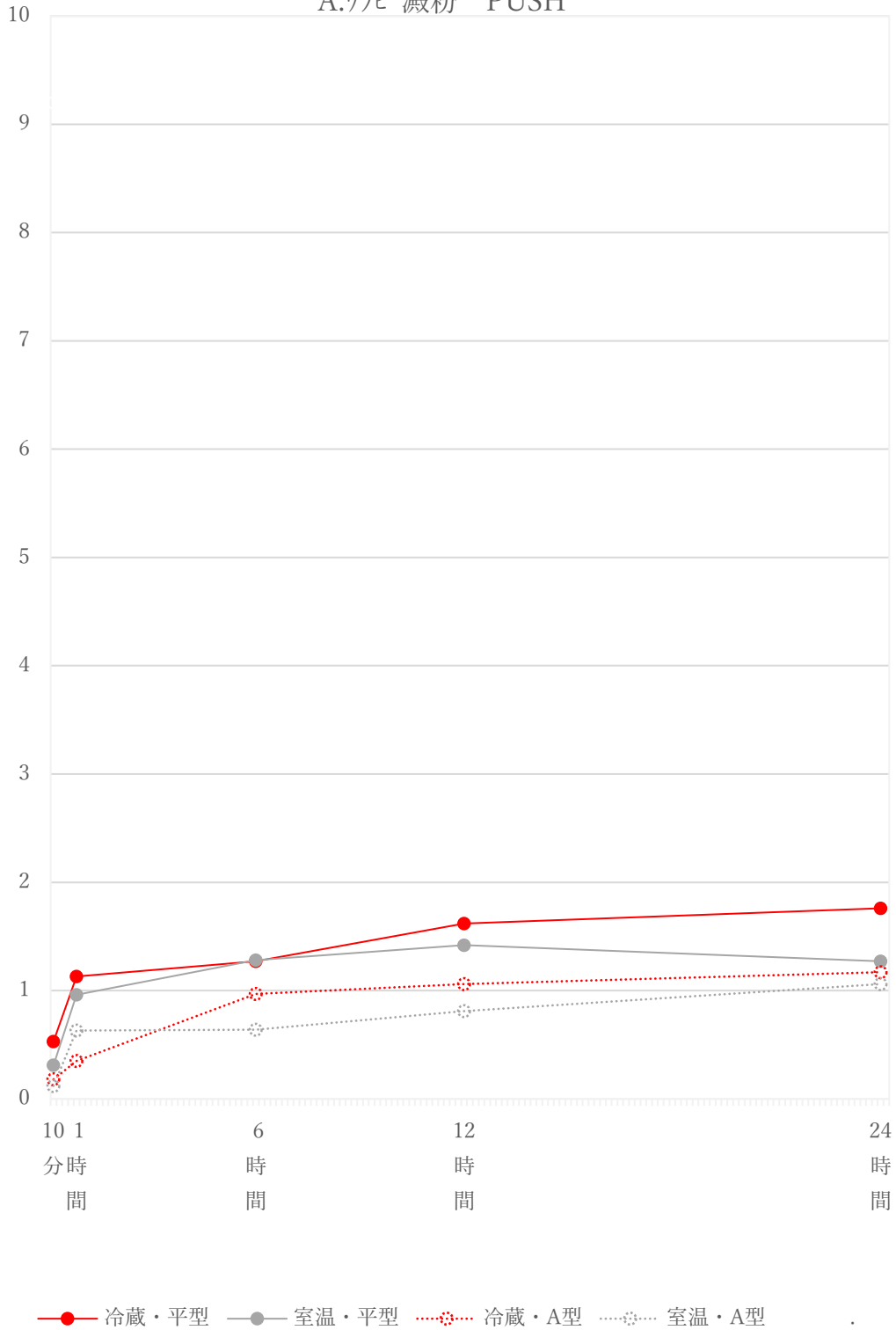


図1-1-2 PUSH-PULLスケールによる
デンプンもちの 粘り の経時変化

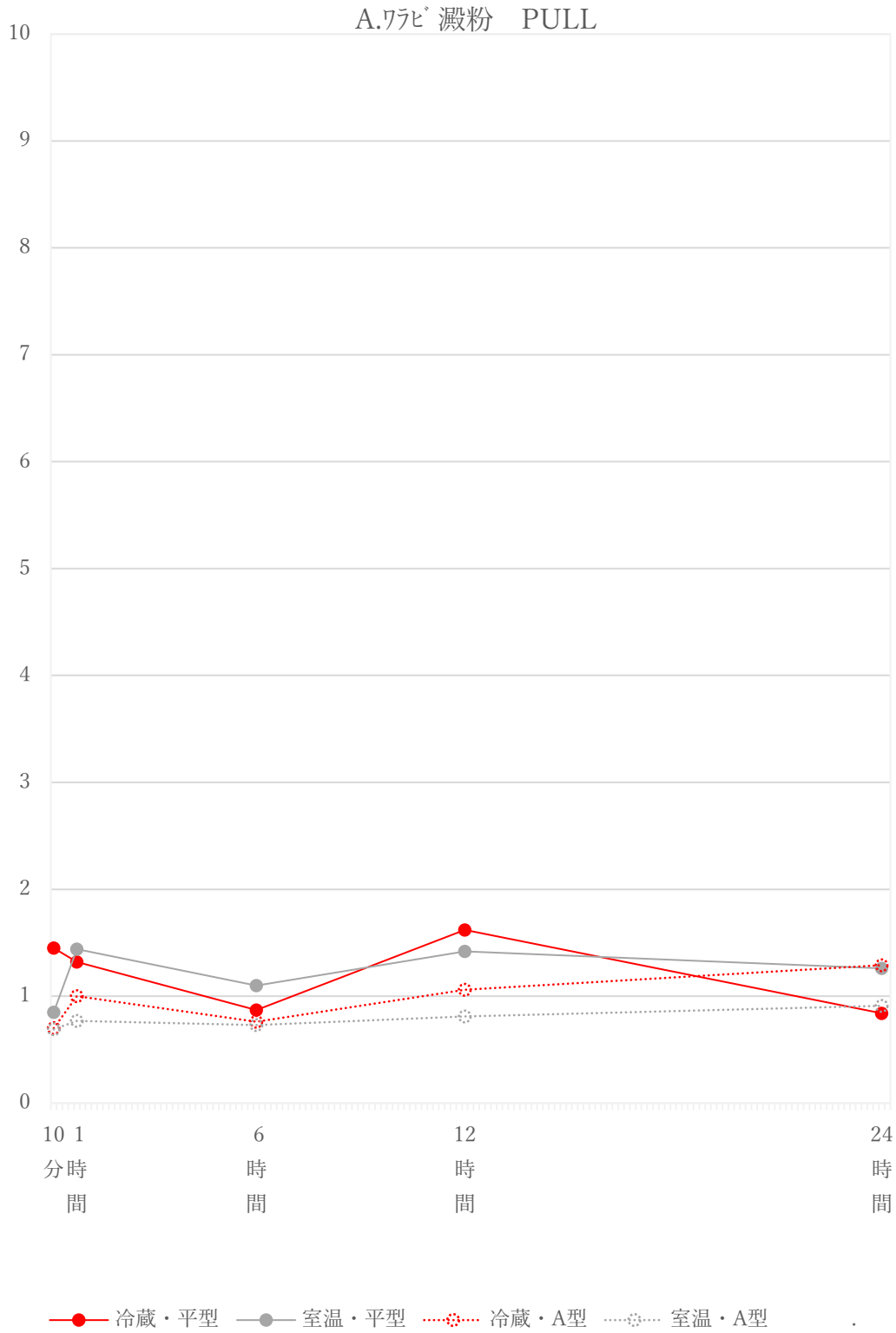


図1-2-1 PUSH-PULLスケールによる
デンプンもちのやわらかさの経時変化

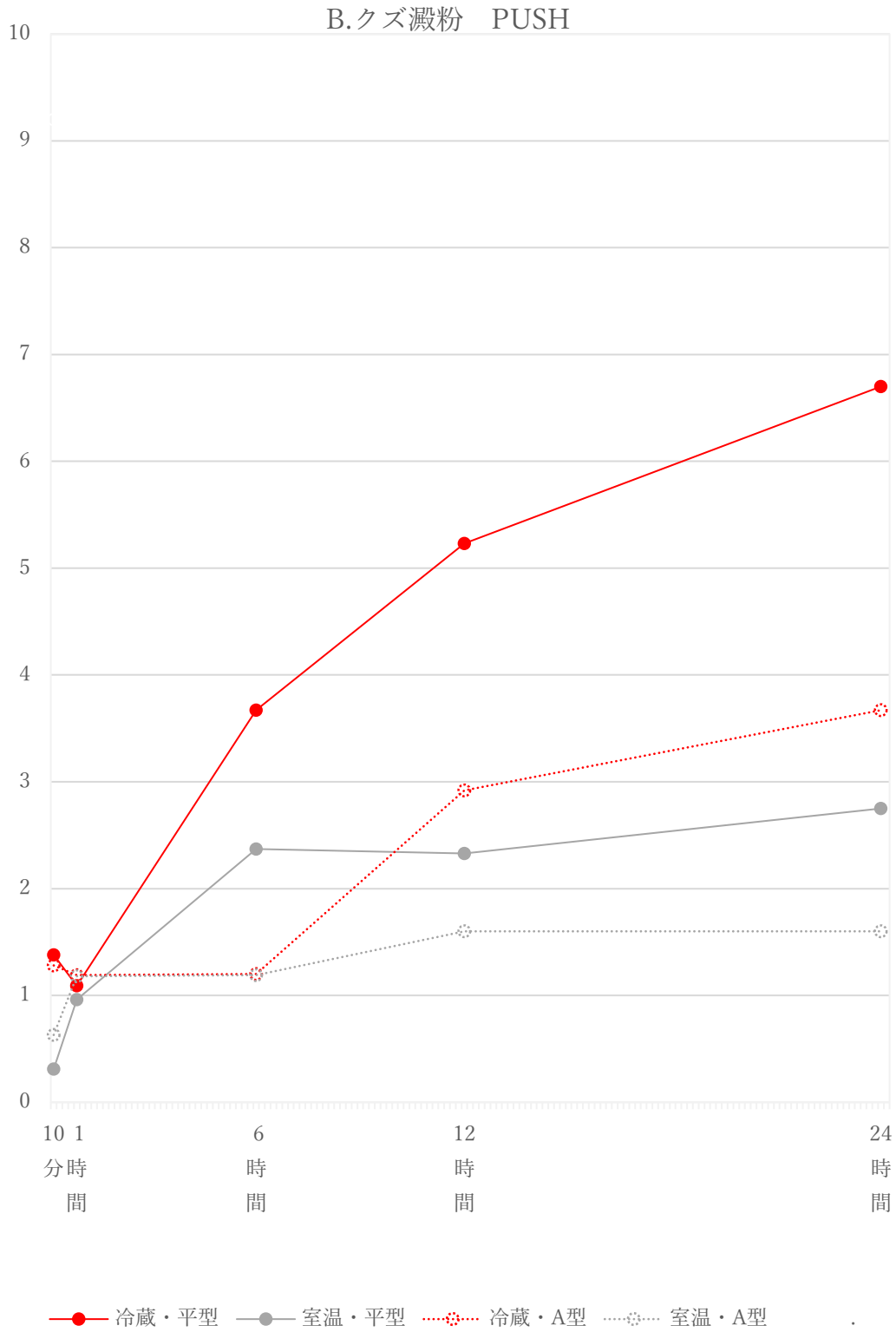


図1-2-2 PUSH-PULLスケールによる
デンプンもちの 粘り の経時変化

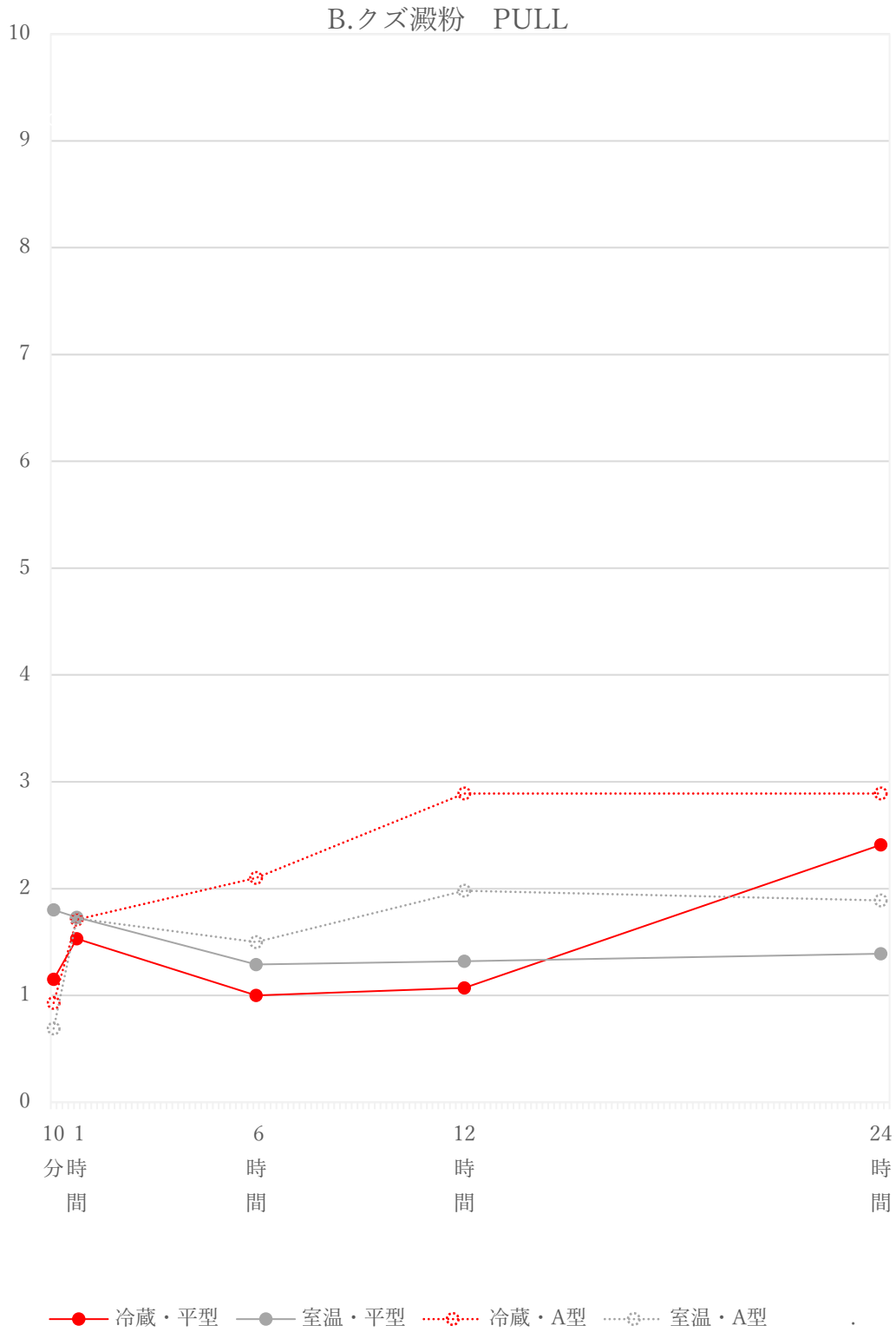


図1-3-1 PUSH-PULLスケールによる
デンプンもちのやわらかさの経時変化

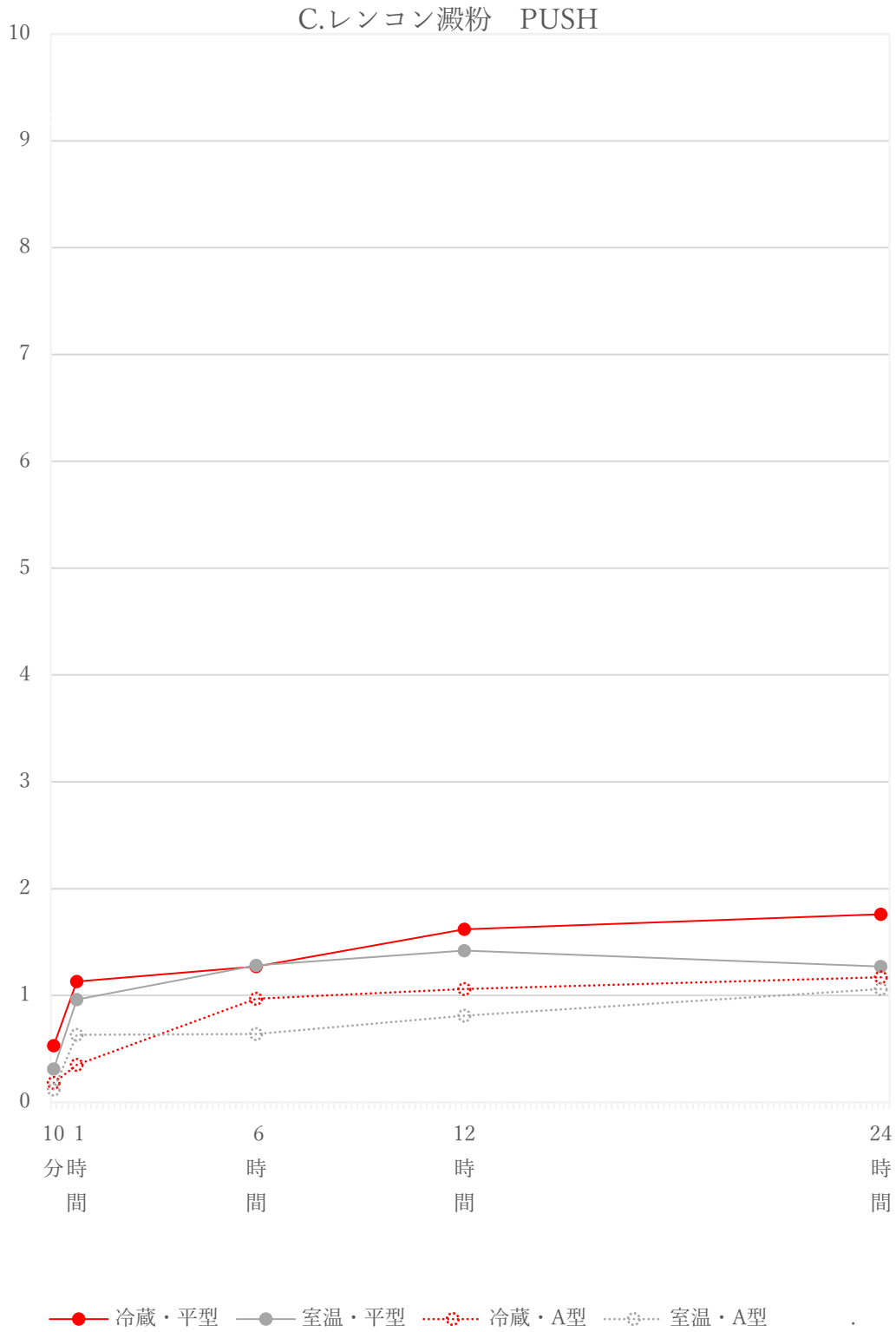


図1-3-2 PUSH-PULLスケールによる
デンプンもちの 粘り の経時変化

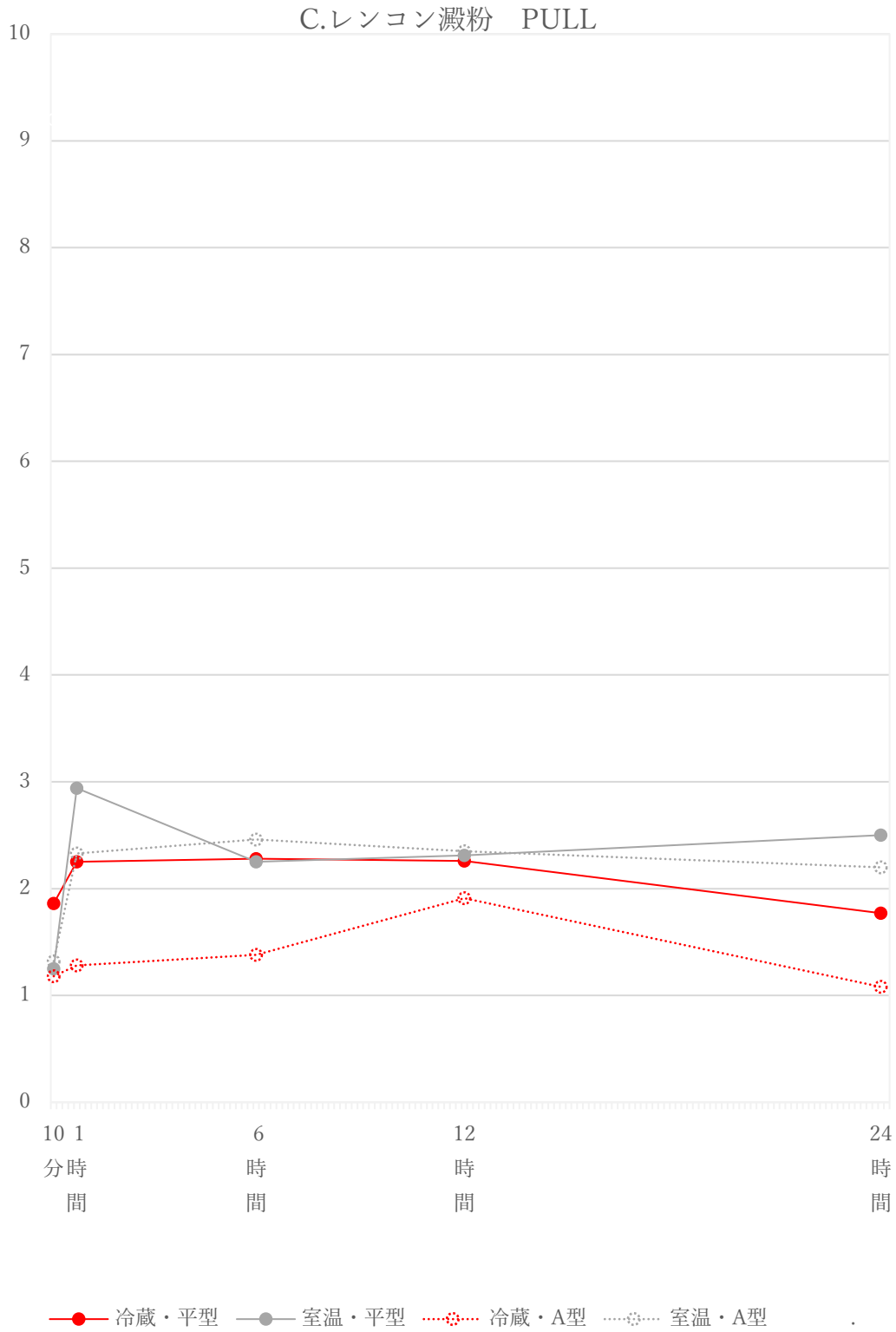


図1-4-1 PUSH-PULLスケールによる
デンプンもちのやわらかさの経時変化

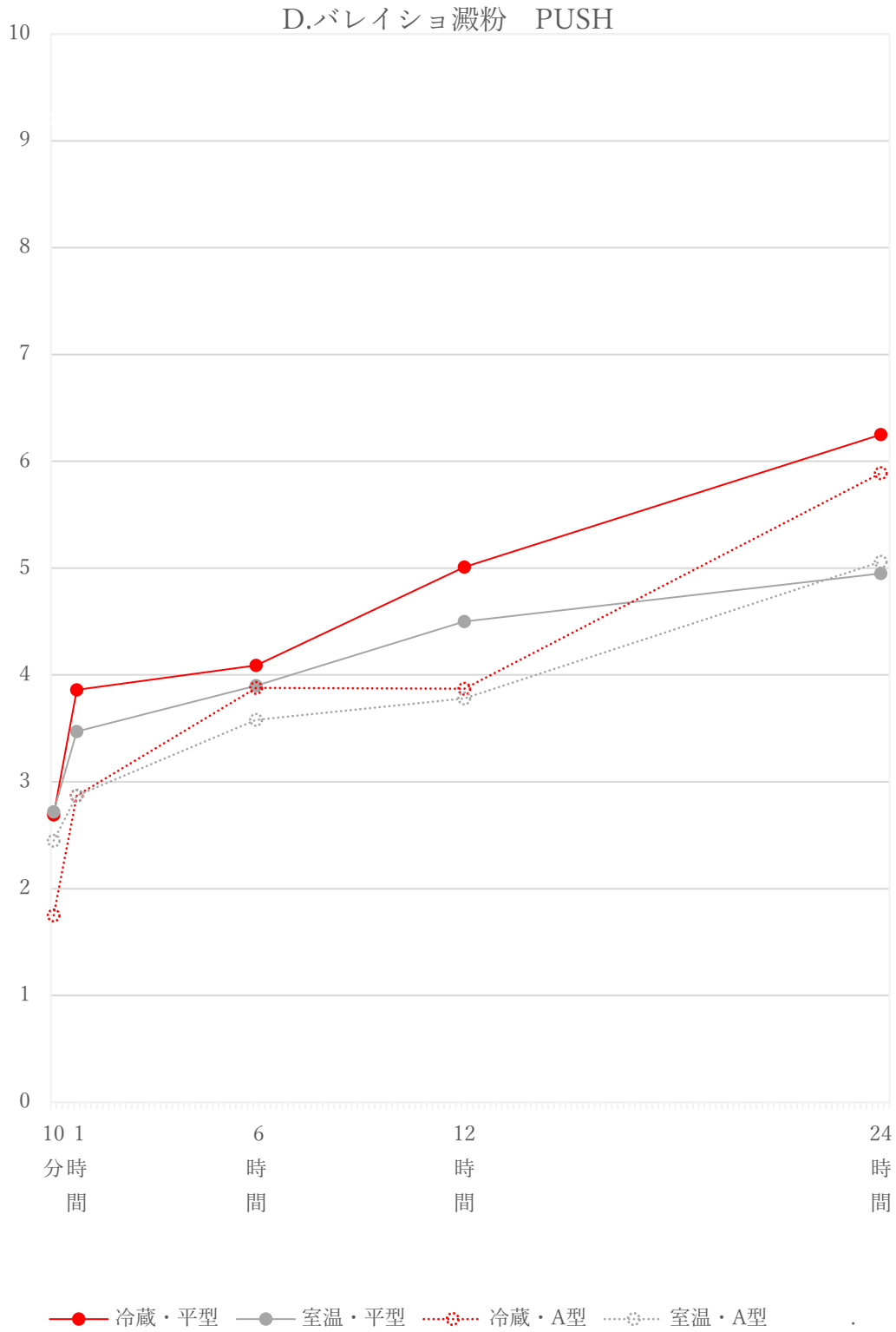


図1-4-2 PUSH-PULLスケールによる
デンプンもちの 粘り の経時変化

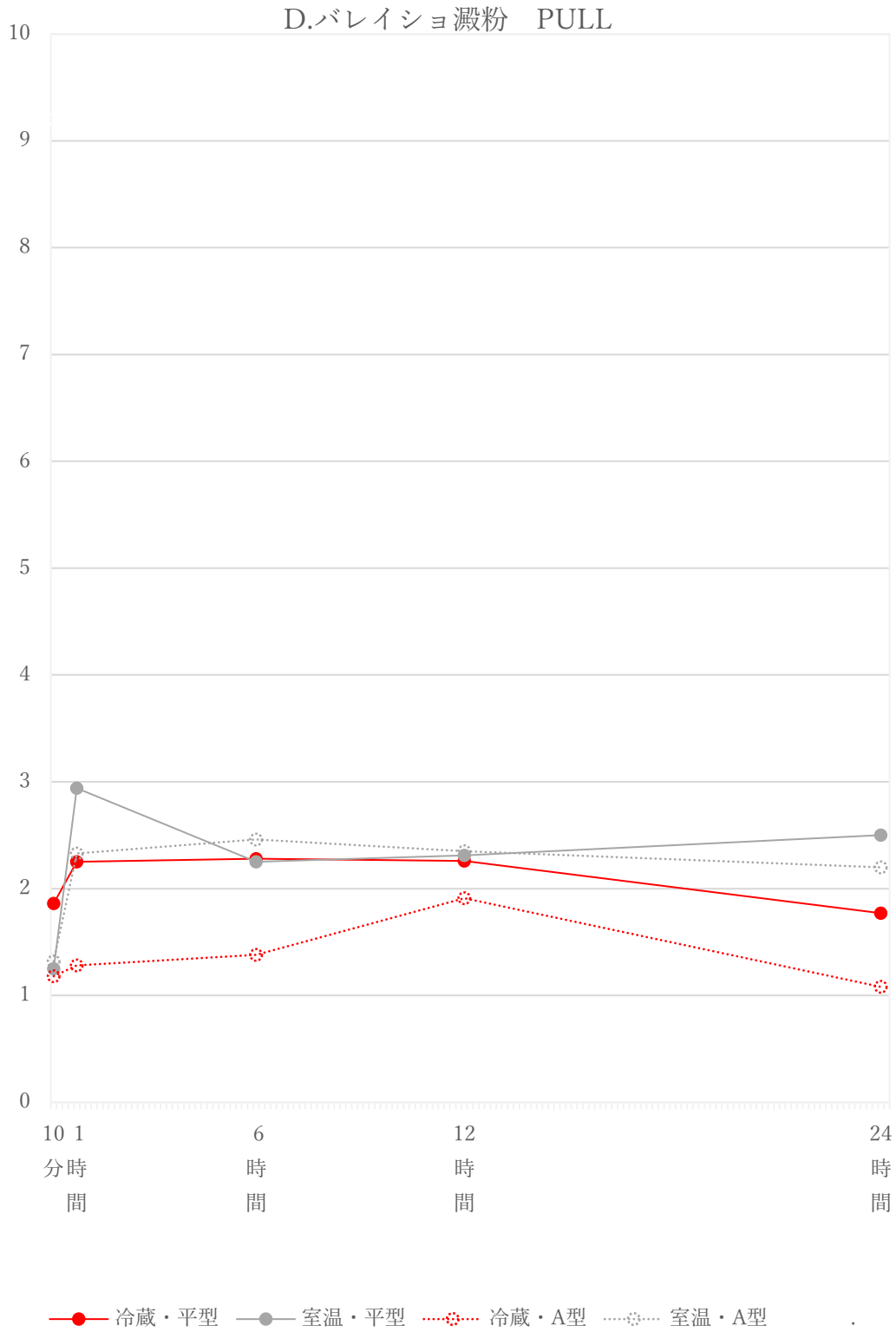


図1-5-1 PUSH-PULLスケールによる
デンプンもちのやわらかさの経時変化

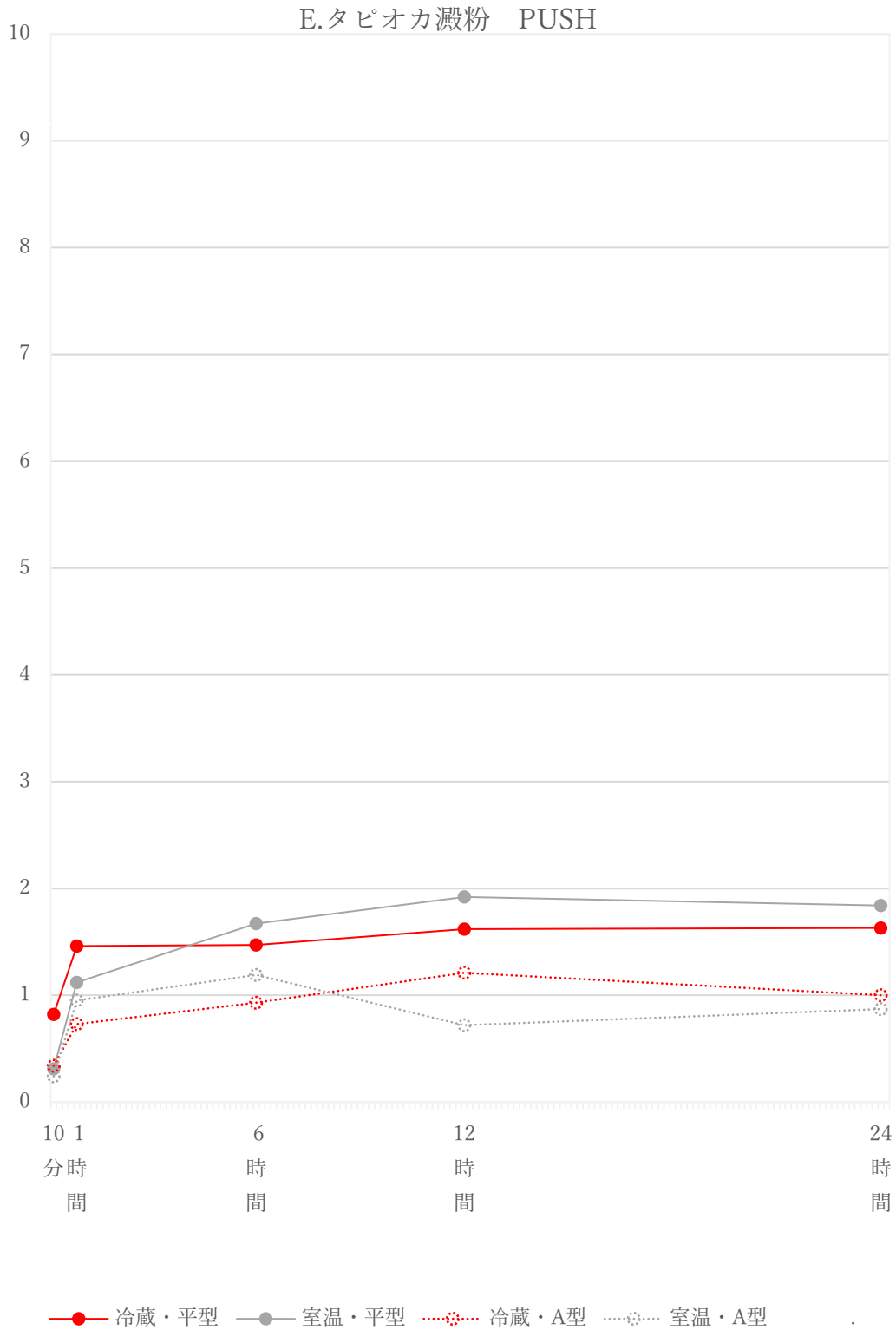


図1-5-2 PUSH-PULLスケールによる
デンプンもちの 粘り の経時変化

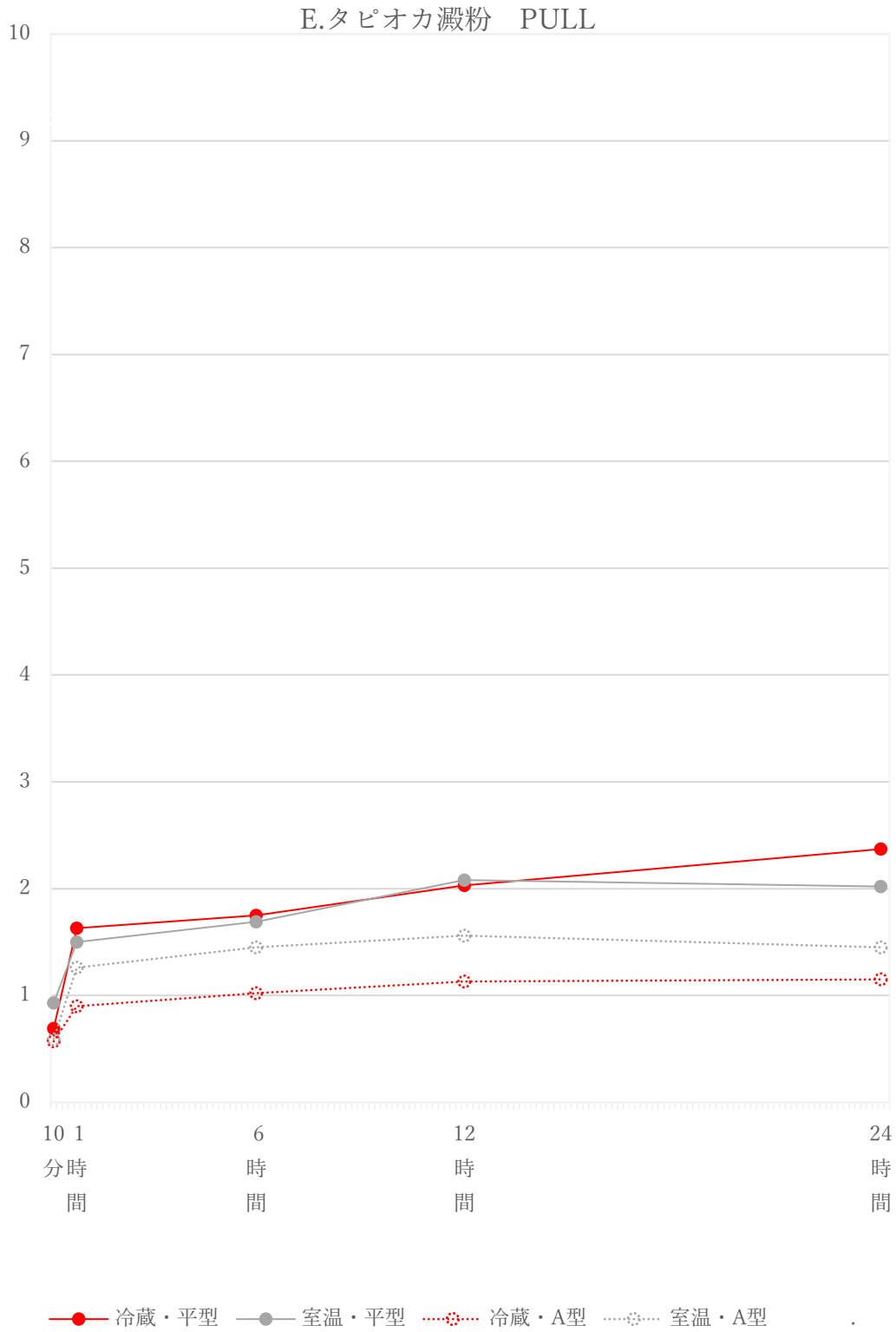


図1-6-1 PUSH-PULLスケールによる
デンプンもちのやわらかさの経時変化

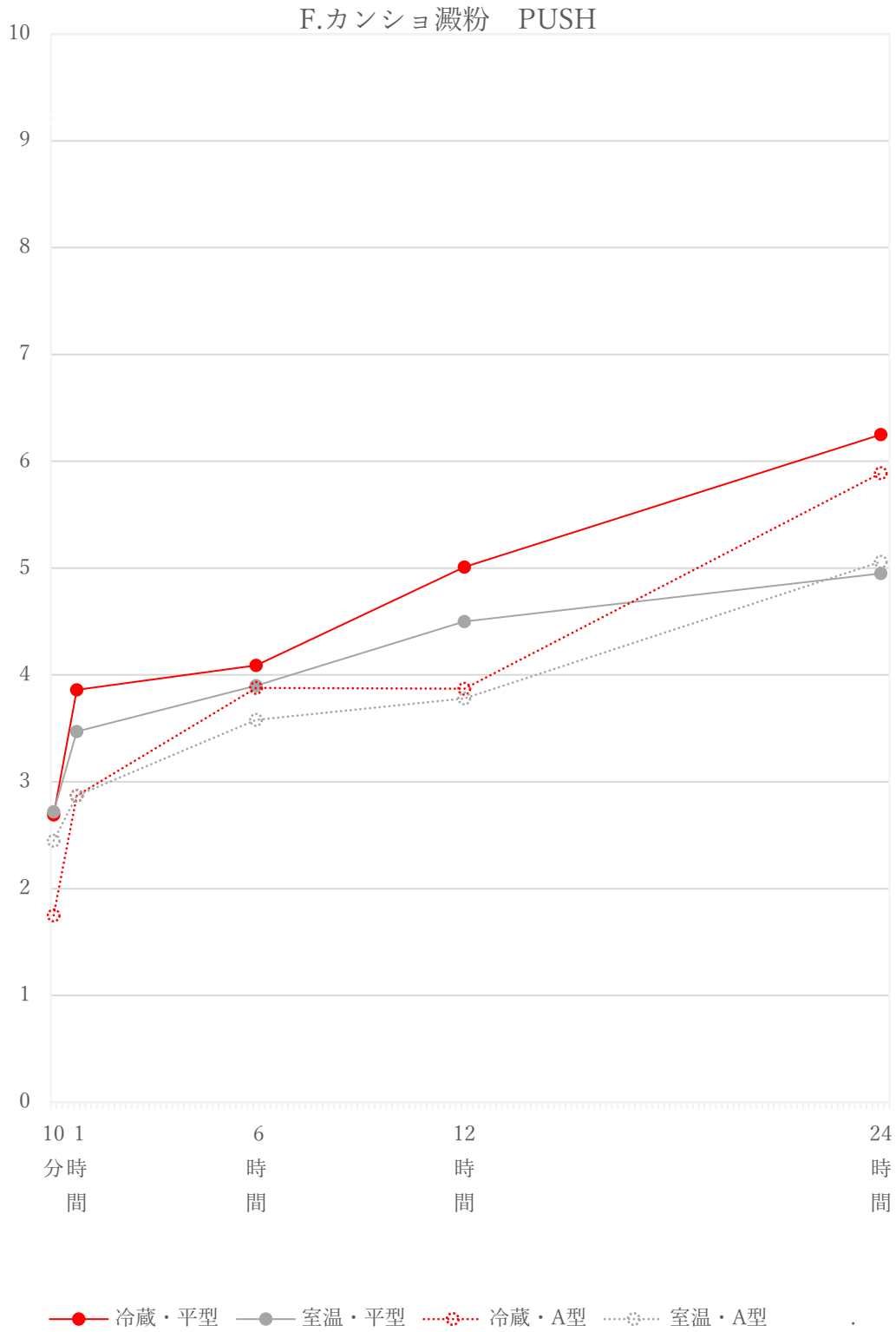


図1-6-2 PUSH-PULLスケールによる
デンプンもちの 粘り の経時変化

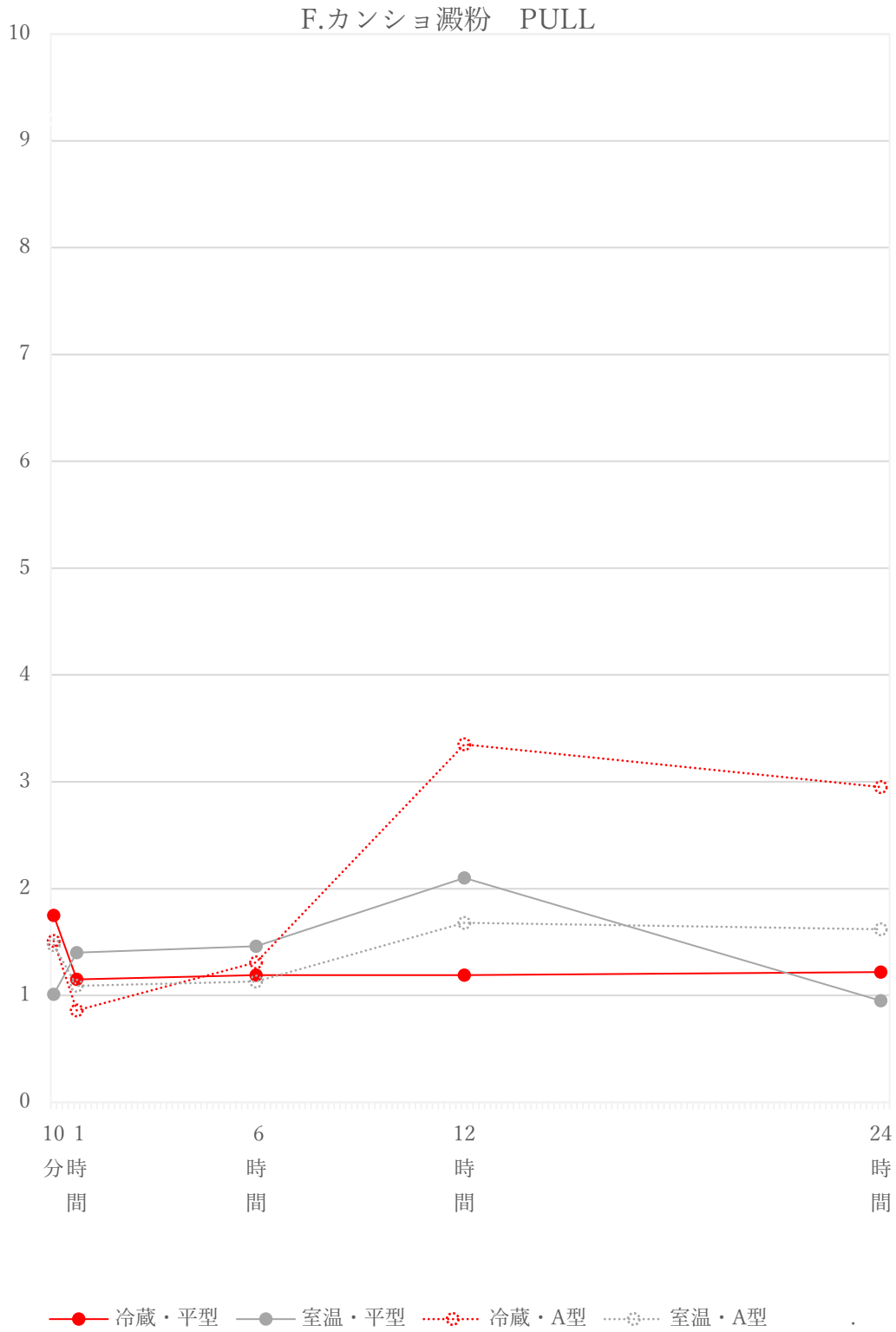


図1-7-1 PUSH-PULLスケールによる
デンプンもちのやわらかさの経時変化

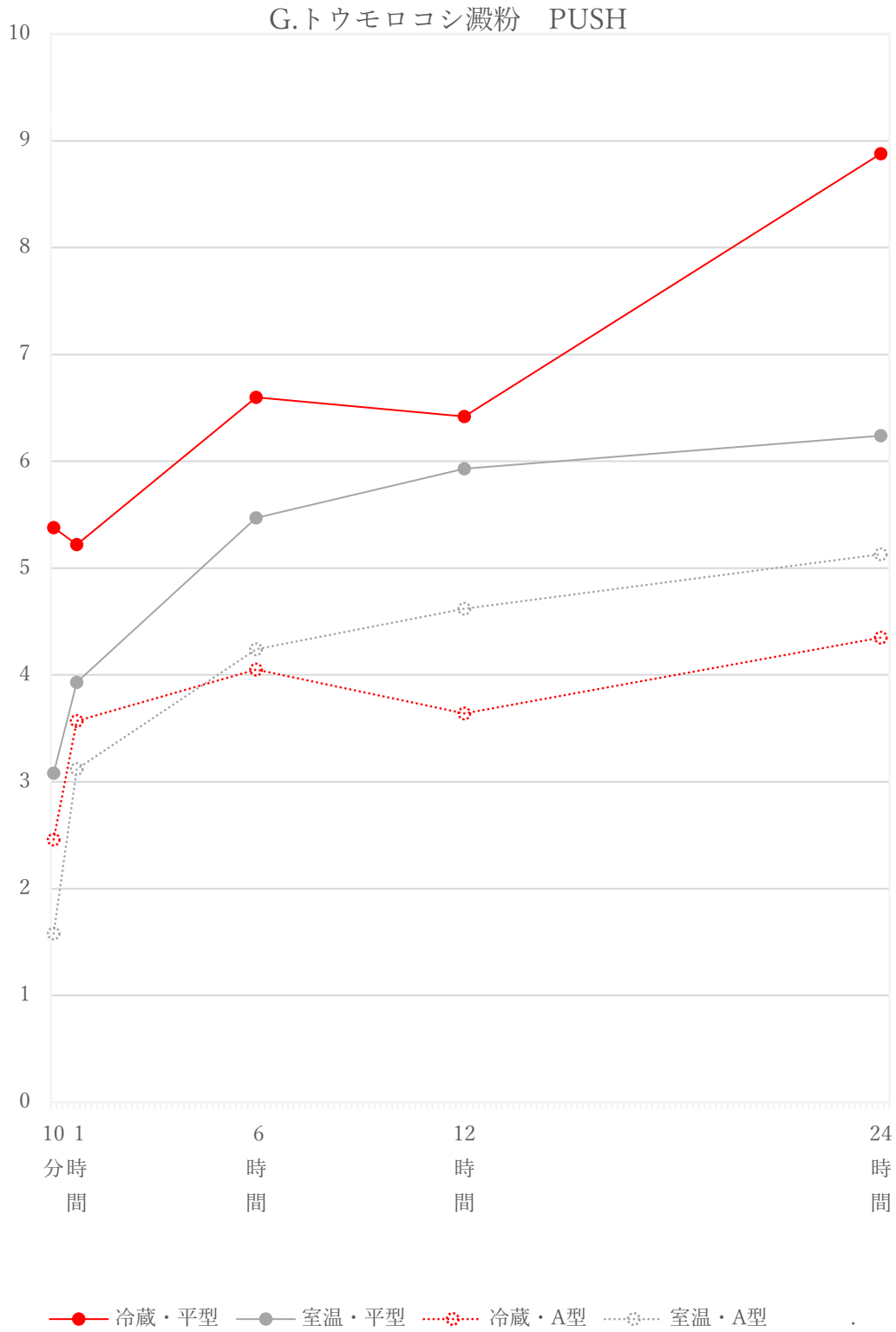


図1-7-2 PUSH-PULLスケールによる
デンプンもちの 粘り の経時変化

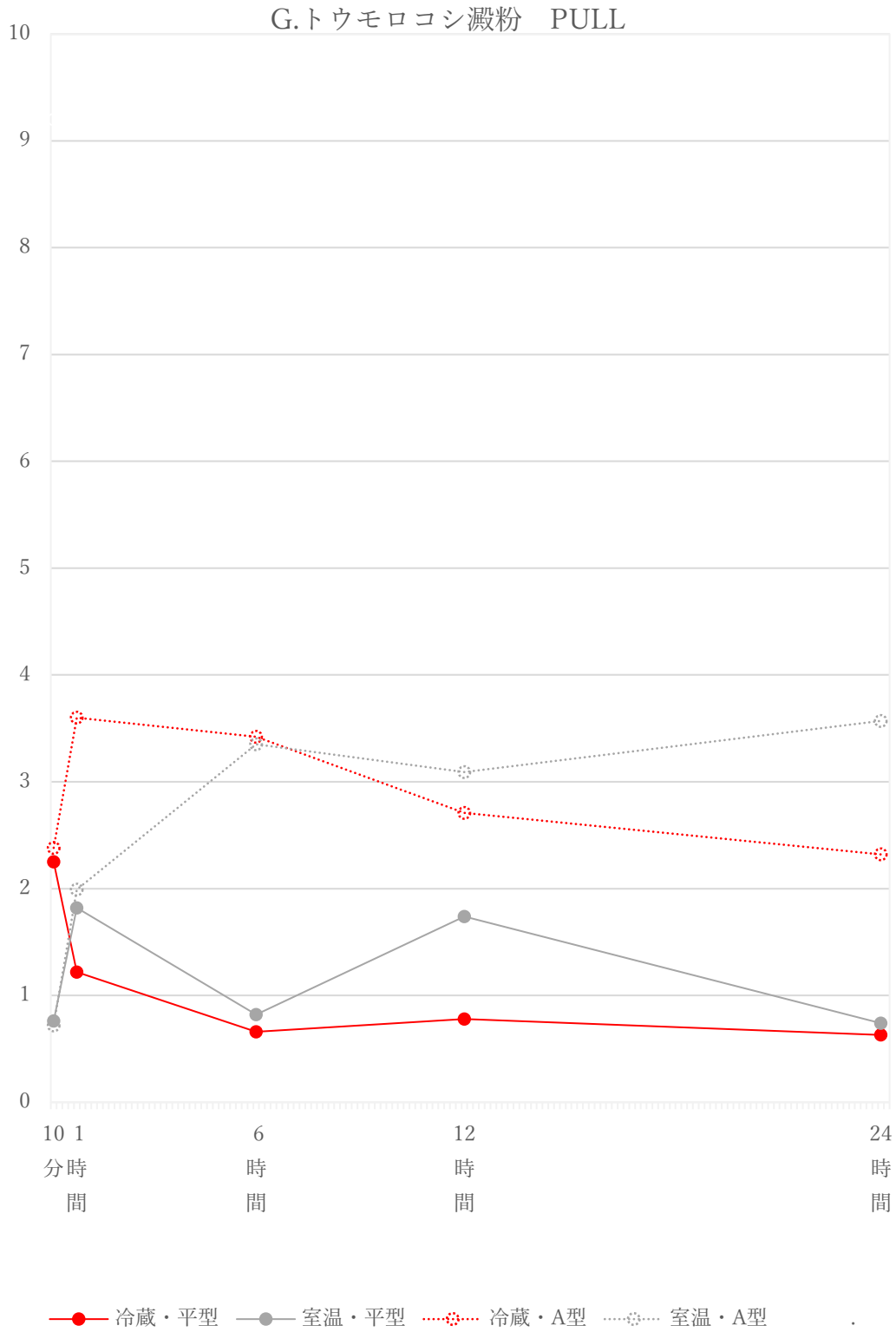


図1-8-1 PUSH-PULLスケールによる
デンプンもちのやわらかさの経時変化

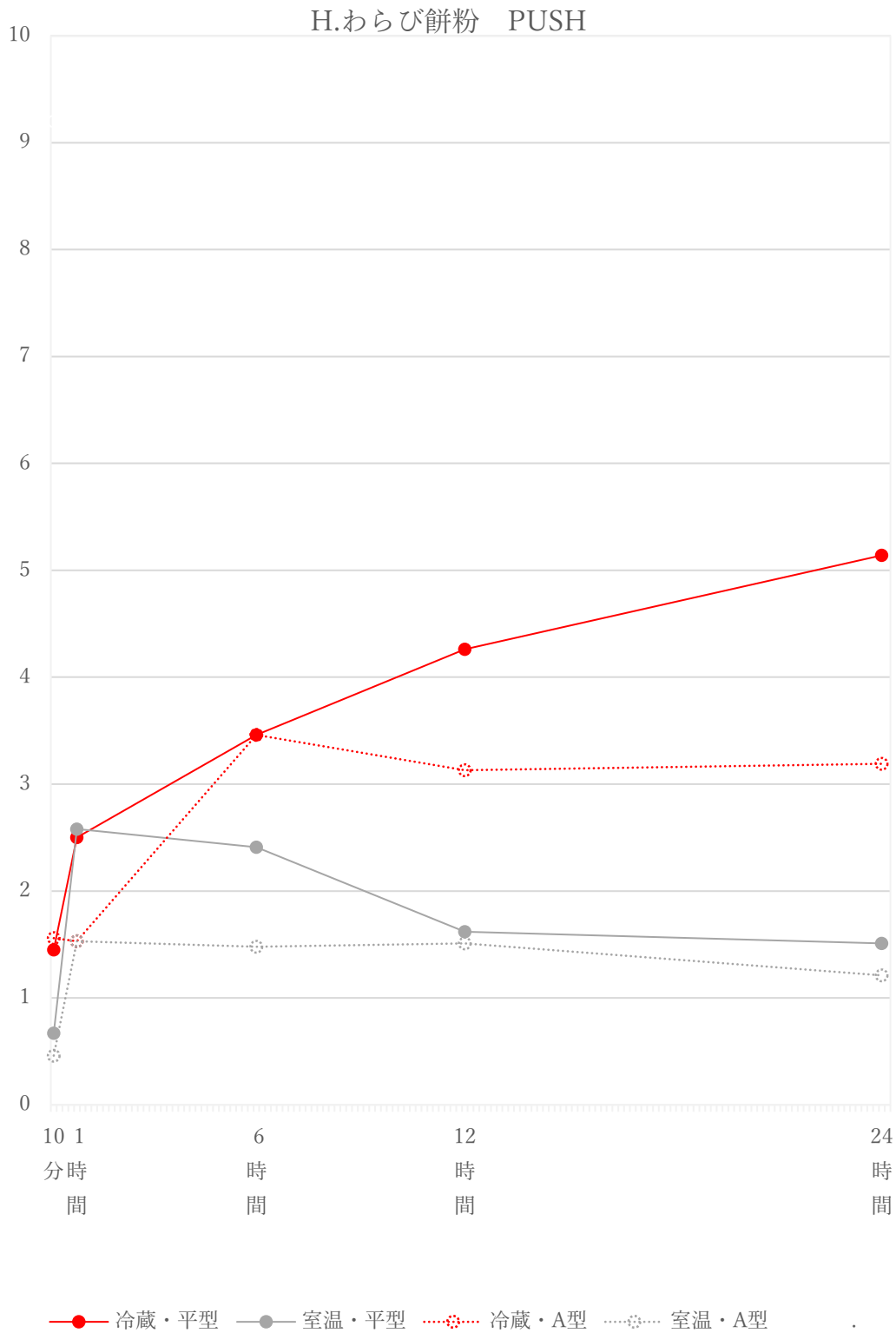


図1-8-2 PUSH-PULLスケールによる
デンプンもちの 粘り の経時変化

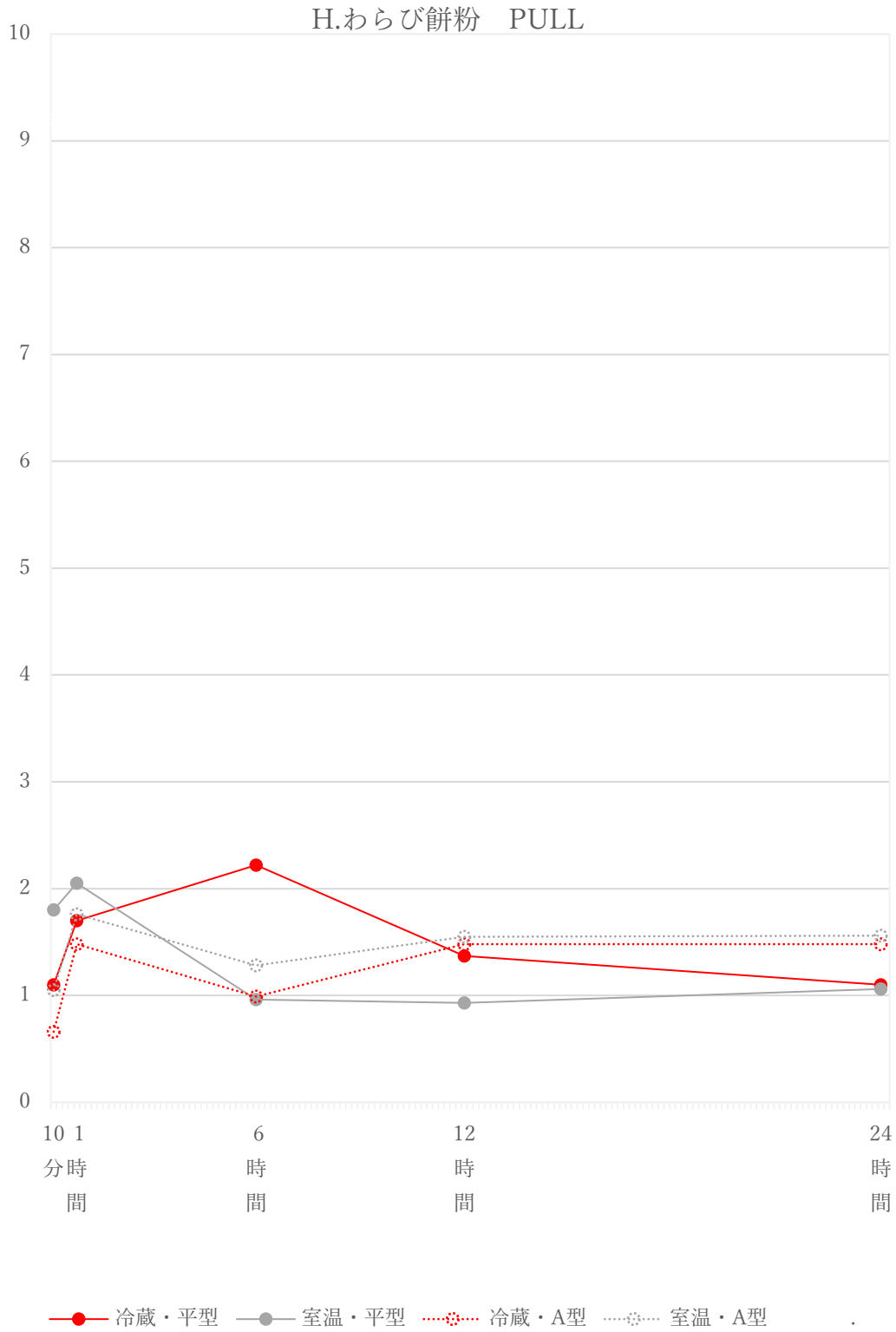


図1-9-1 PUSH-PULLスケールによる
デンプンもちのやわらかさの経時変化

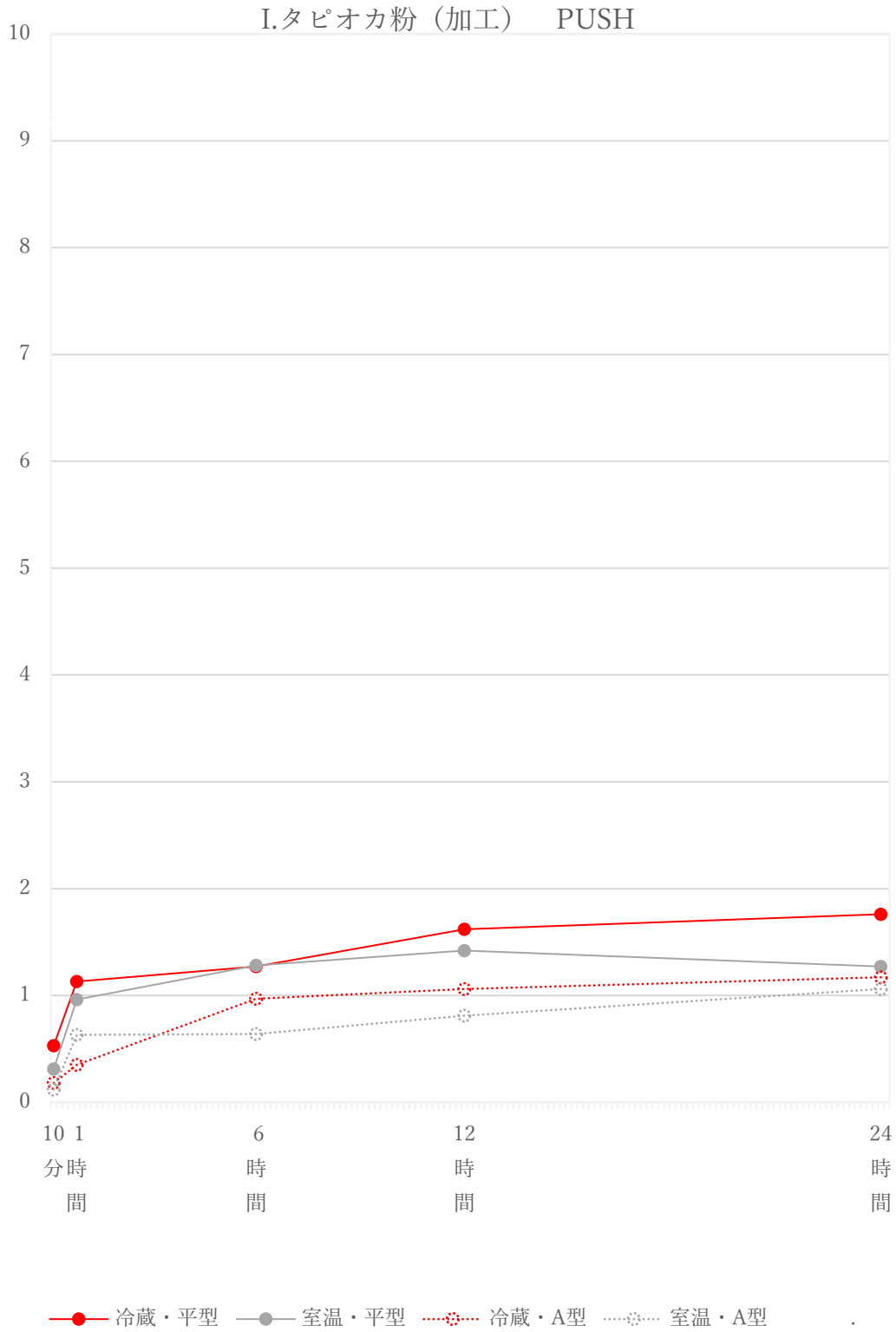


図1-9-2 PUSH-PULLスケールによる
デンプンもちの 粘り の経時変化

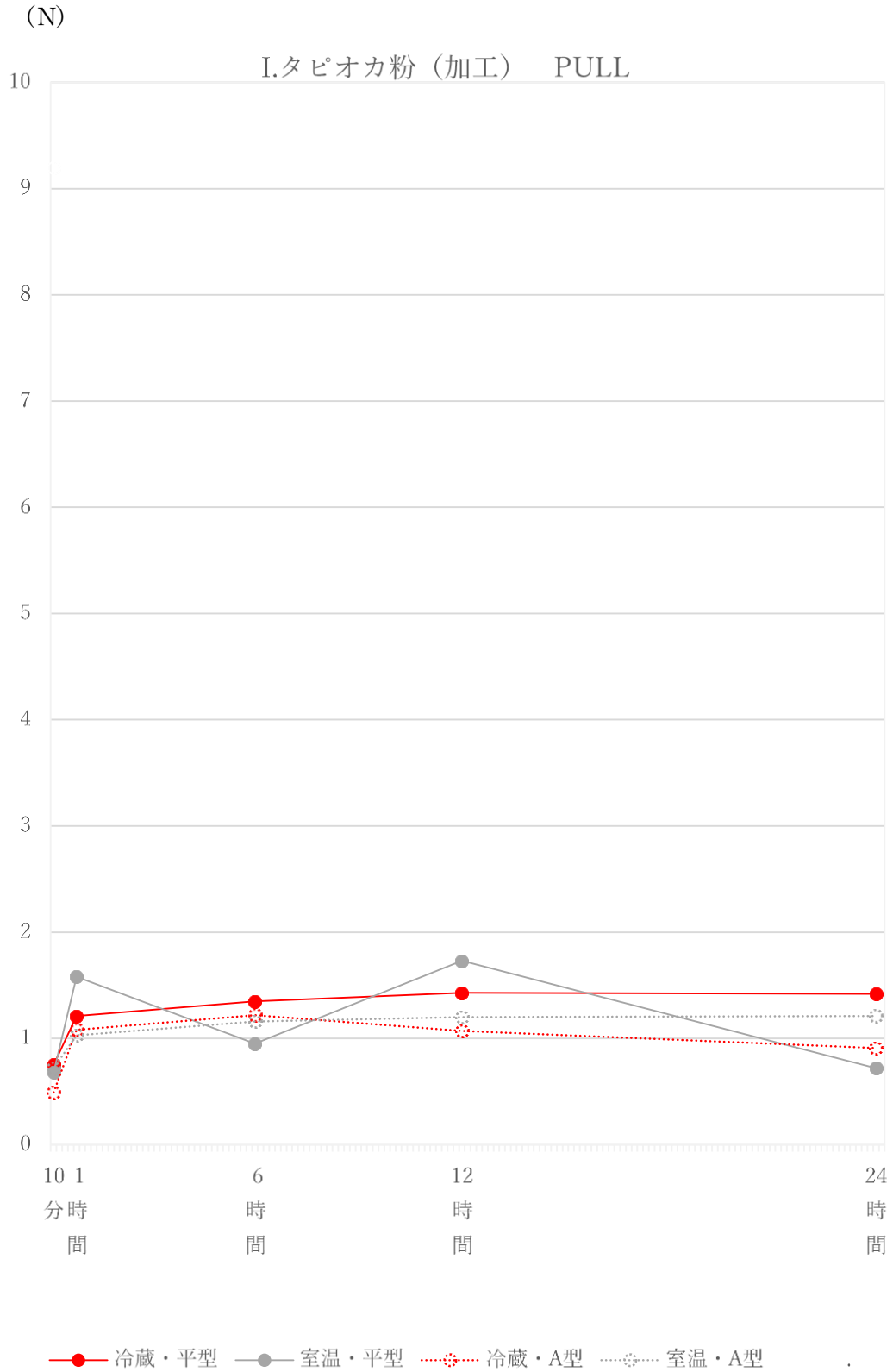


図1-9-2 PUSH-PULLスケールによる
デンプンもちの 粘り の経時変化

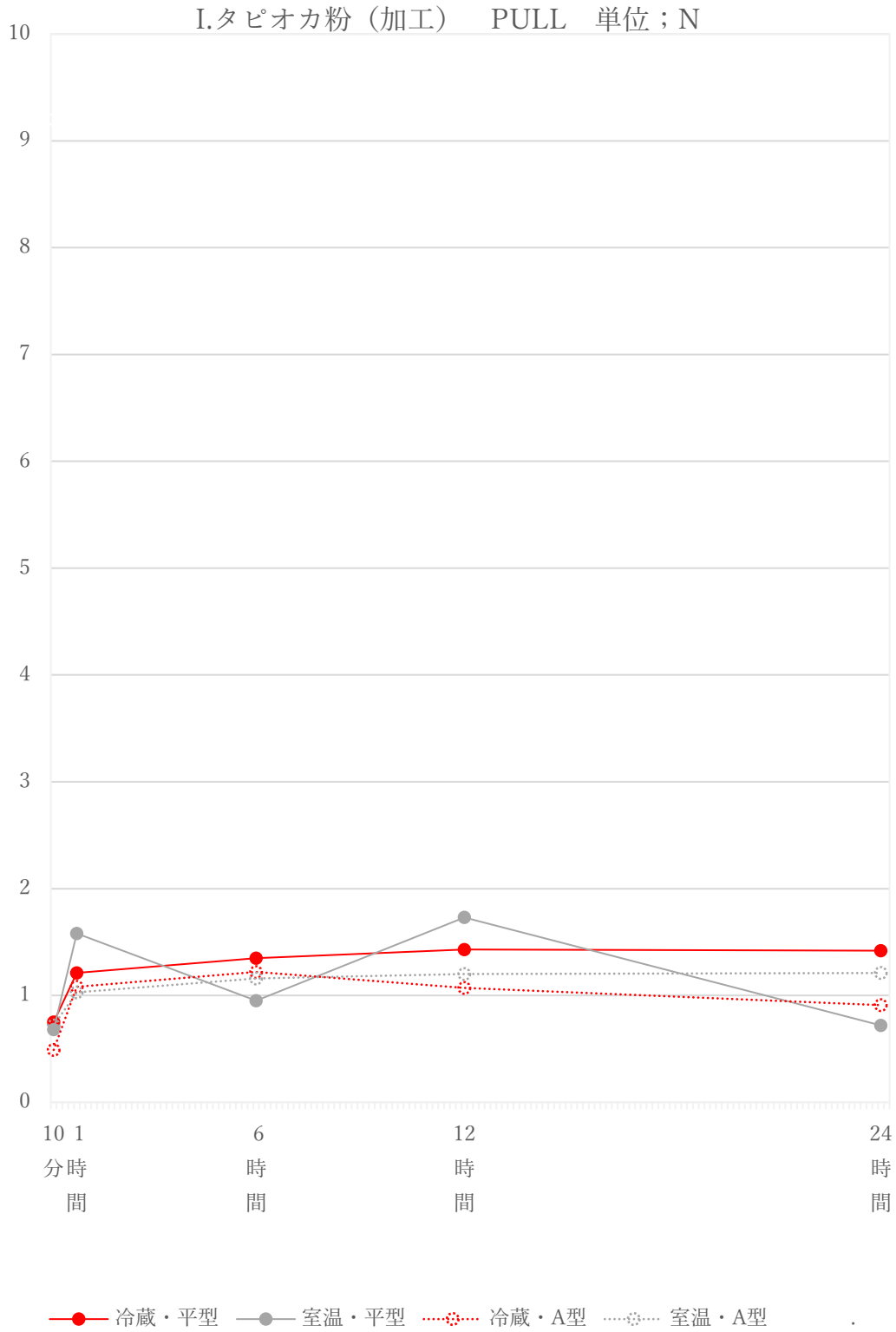


図1-10-1 PUSH-PULLスケールによる
デンプンもちのやわらかさの経時変化

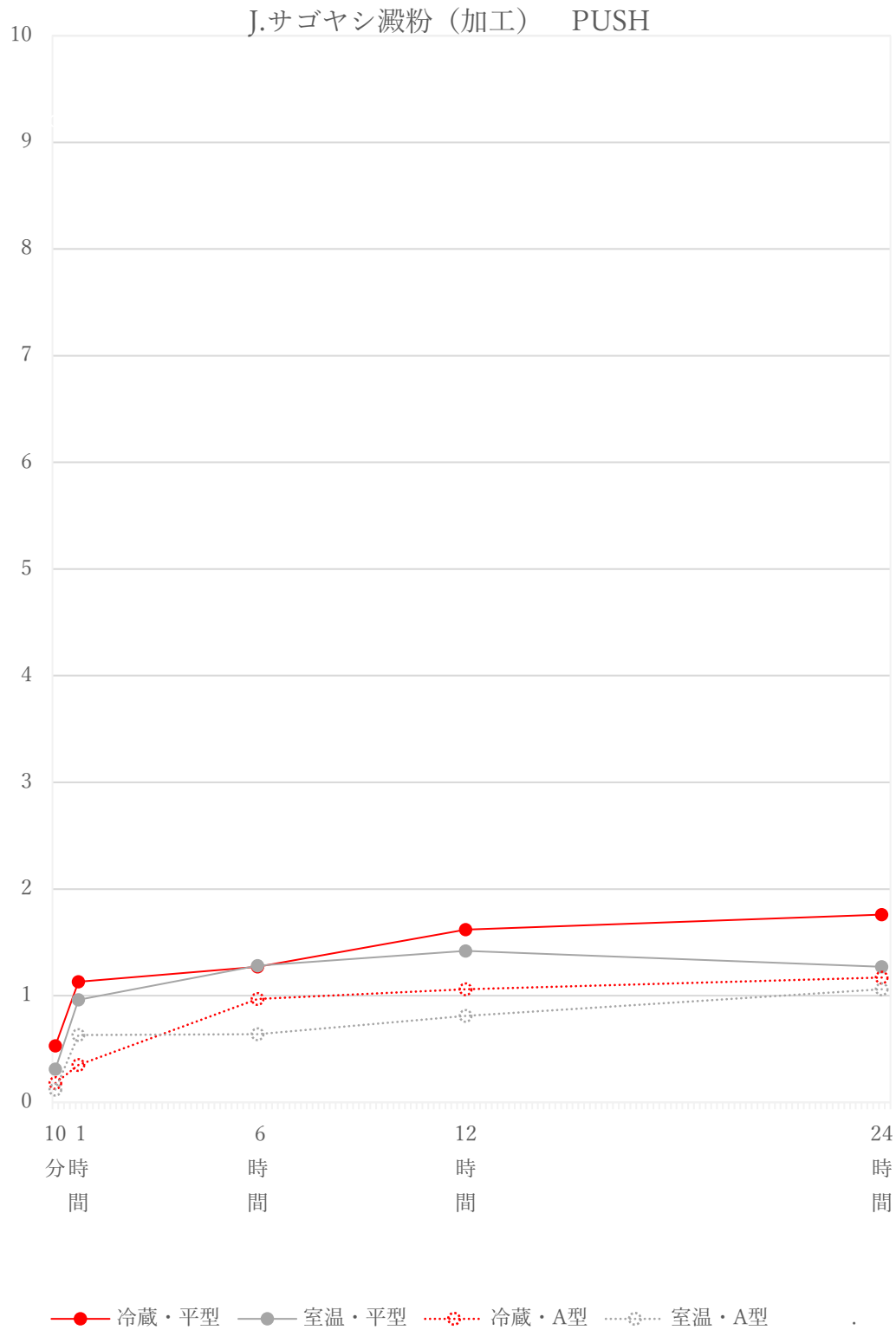
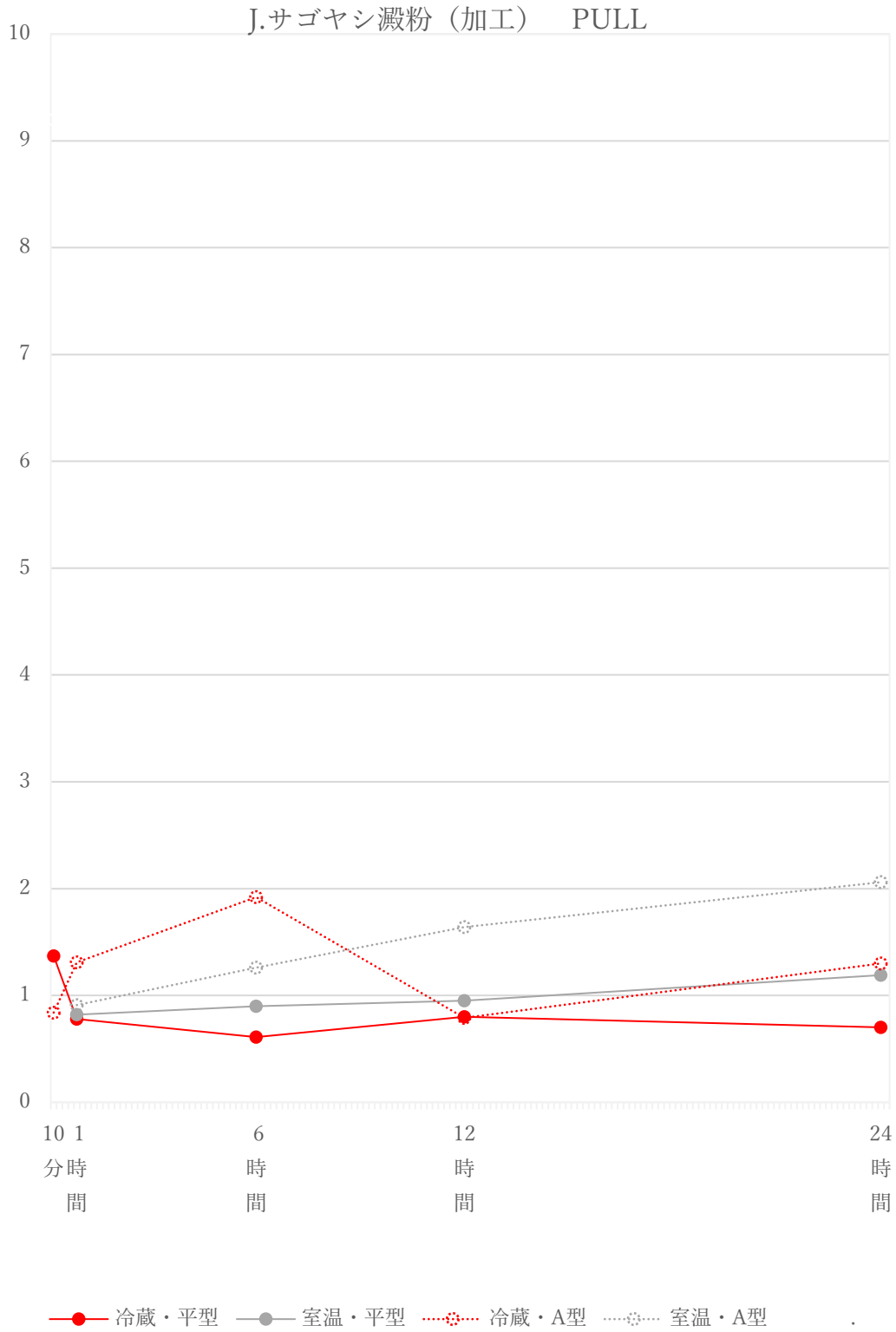


図1-10-2 PUSH-PULLスケールによる
デンプンもちの 粘り の経時変化



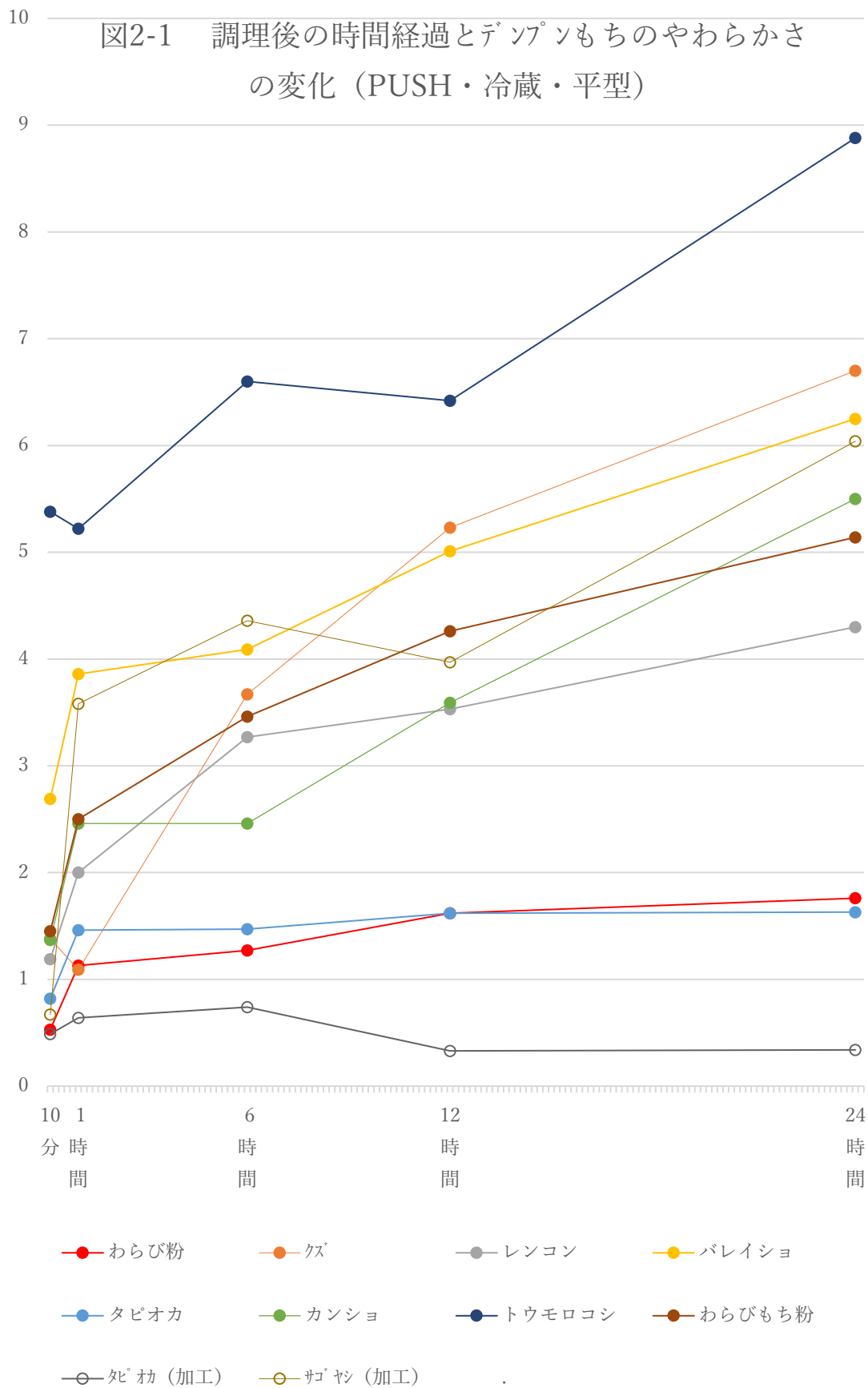


図2-2 調理後の時間経過とデンプンもちのやわらかさ
 の変化 (PUSH・室温・平型)

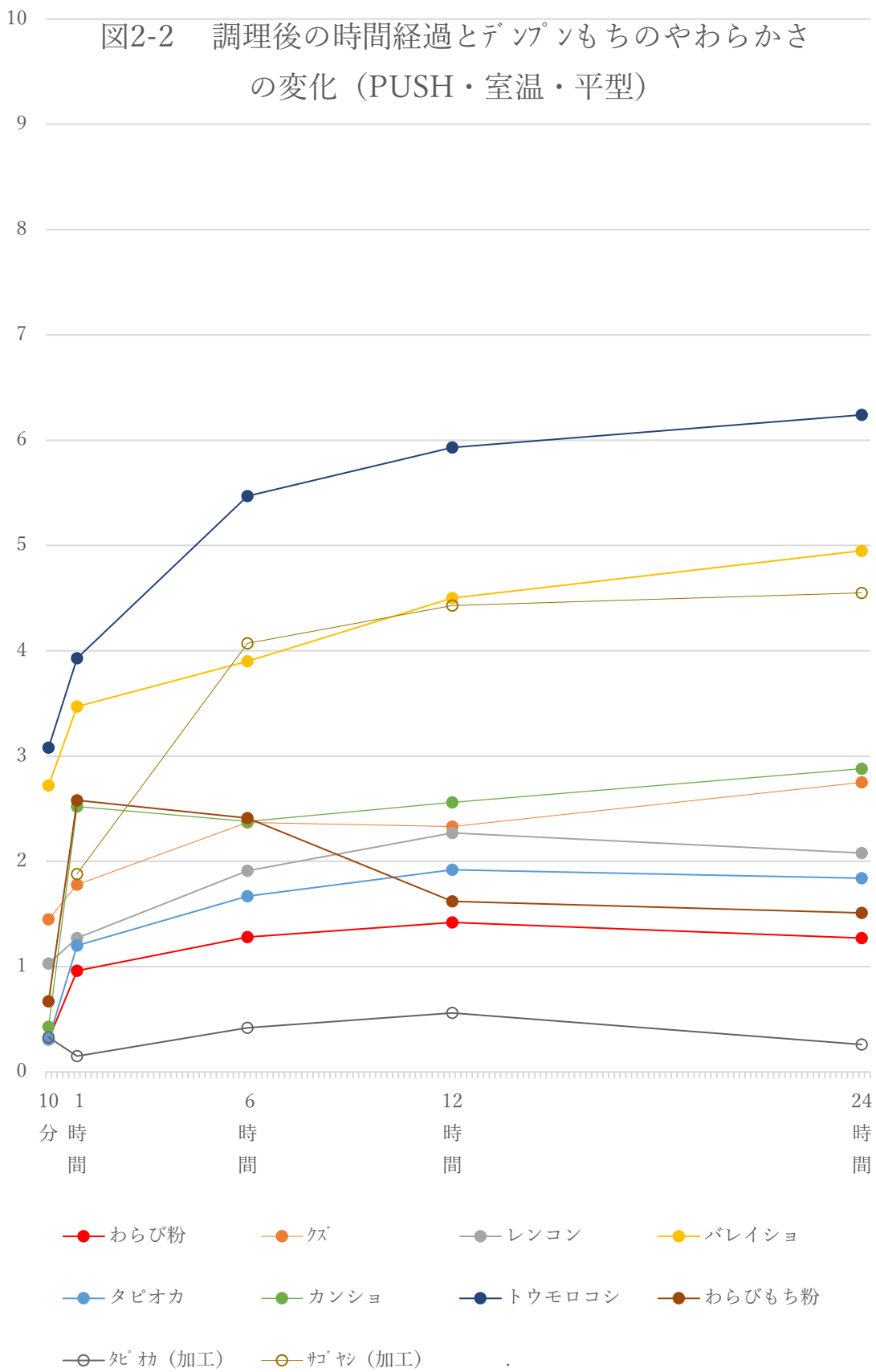


図2-3 調理後の時間経過とデンプンもちのやわらかさ
 の変化 (PUSH・冷蔵・A型)

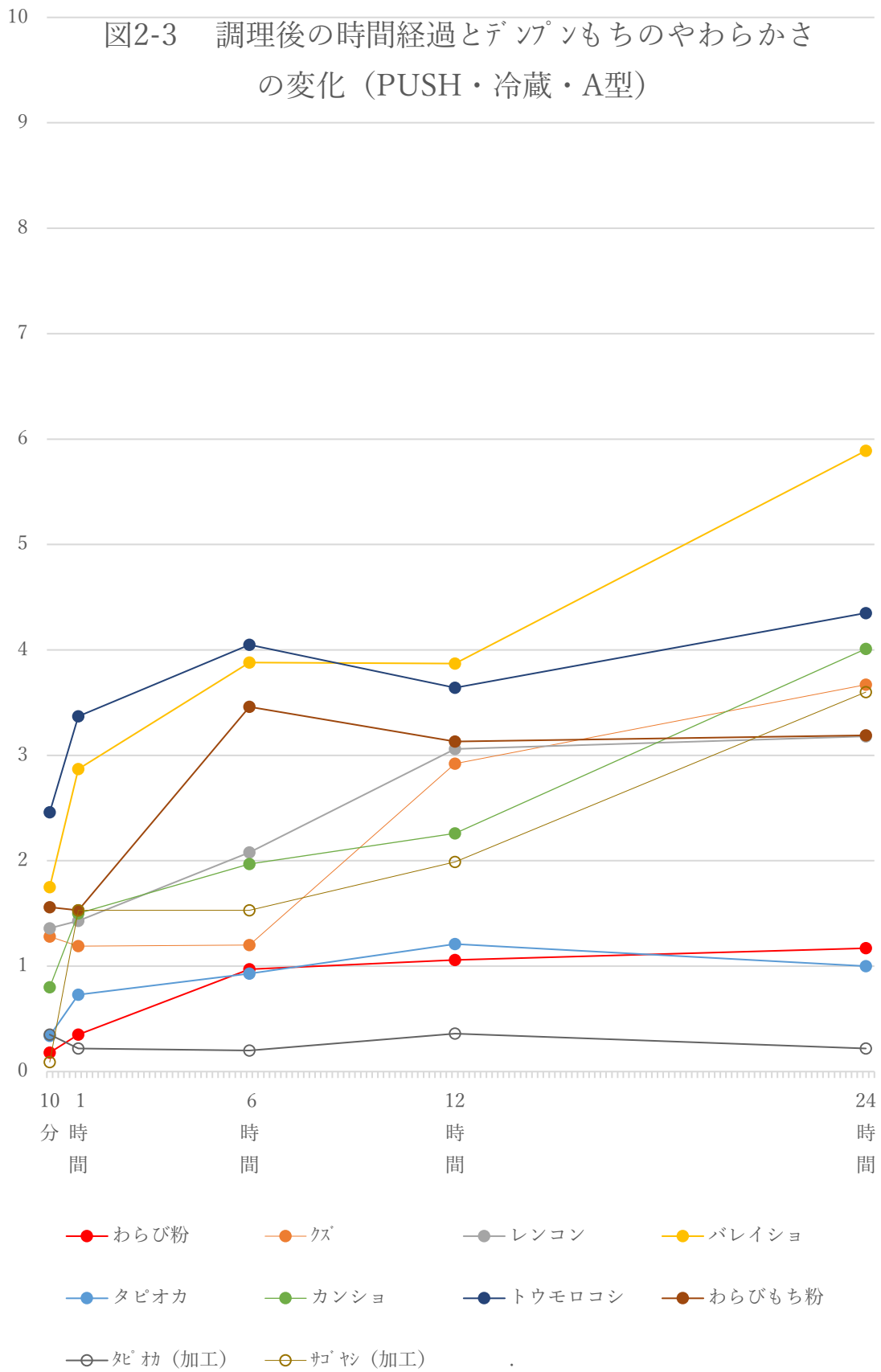


図2-4 調理後の時間経過とデンプンもちのやわらかさ
 の変化 (PUSH・室温・A型)

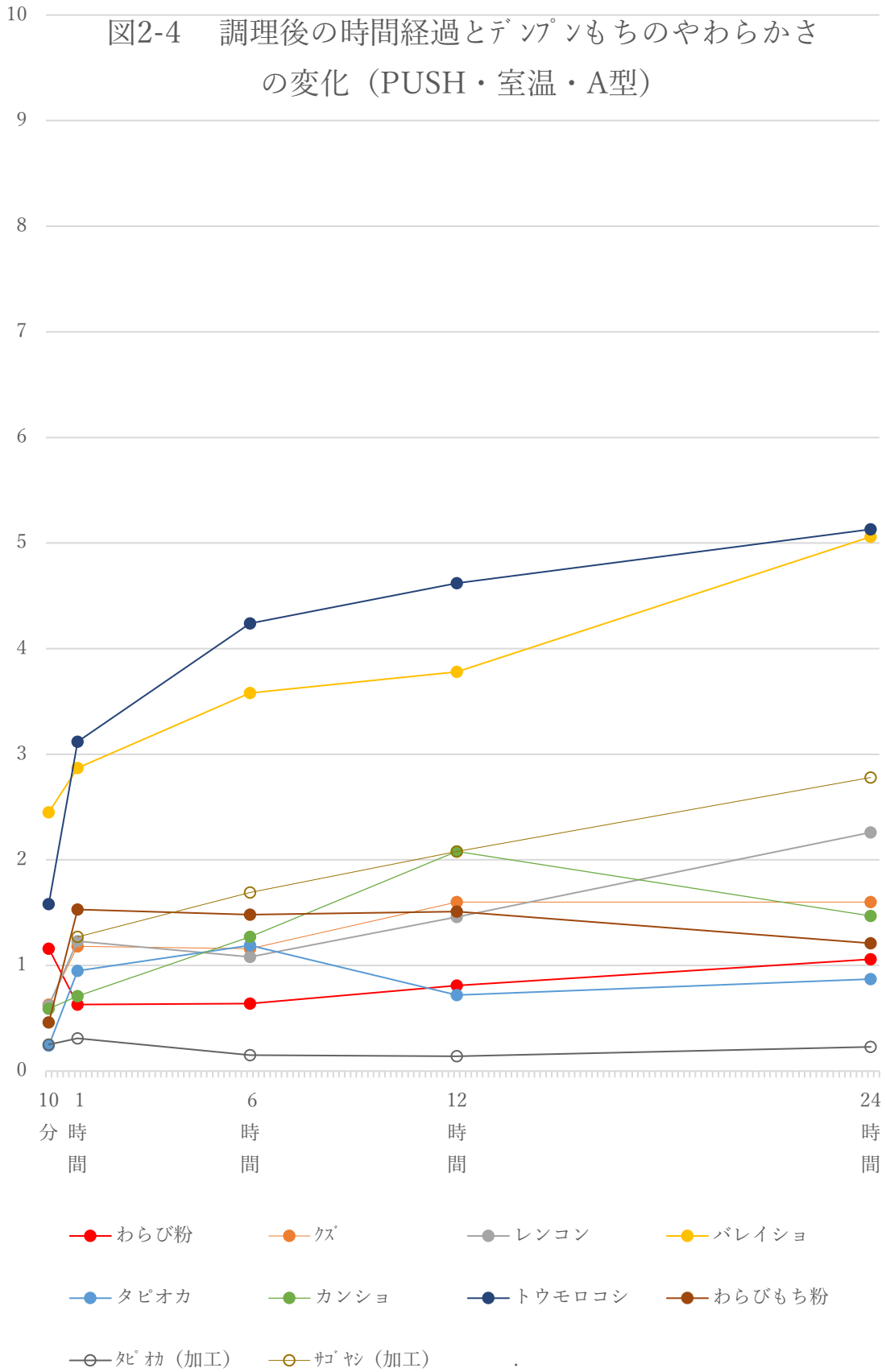


図2-5 調理後の時間経過とデンプンもちの粘りの変化 (PULL・冷蔵・平型)

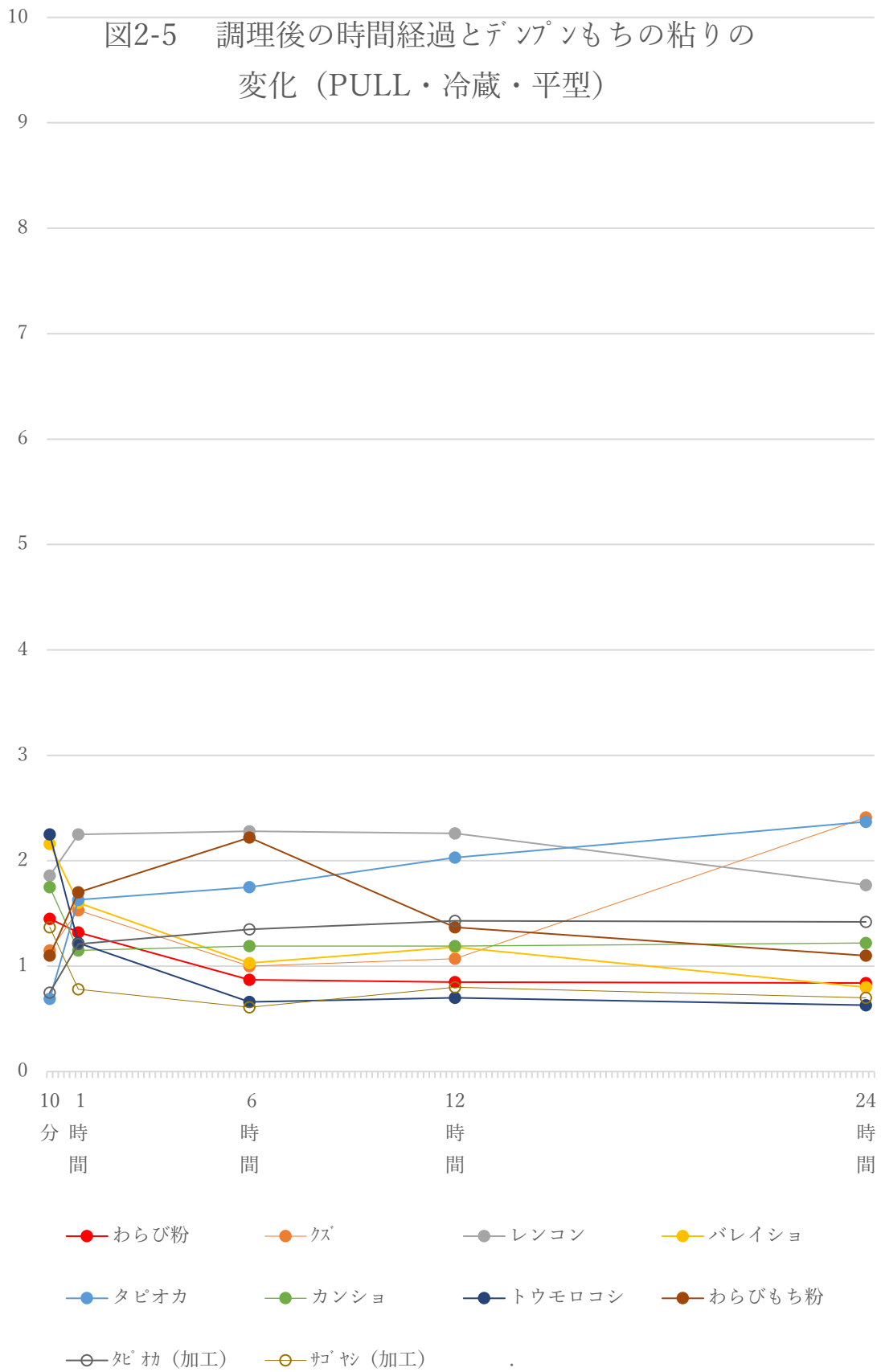


図2-6 調理後の時間経過とデンプンもちの粘りの変化 (PULL・室温・平型)

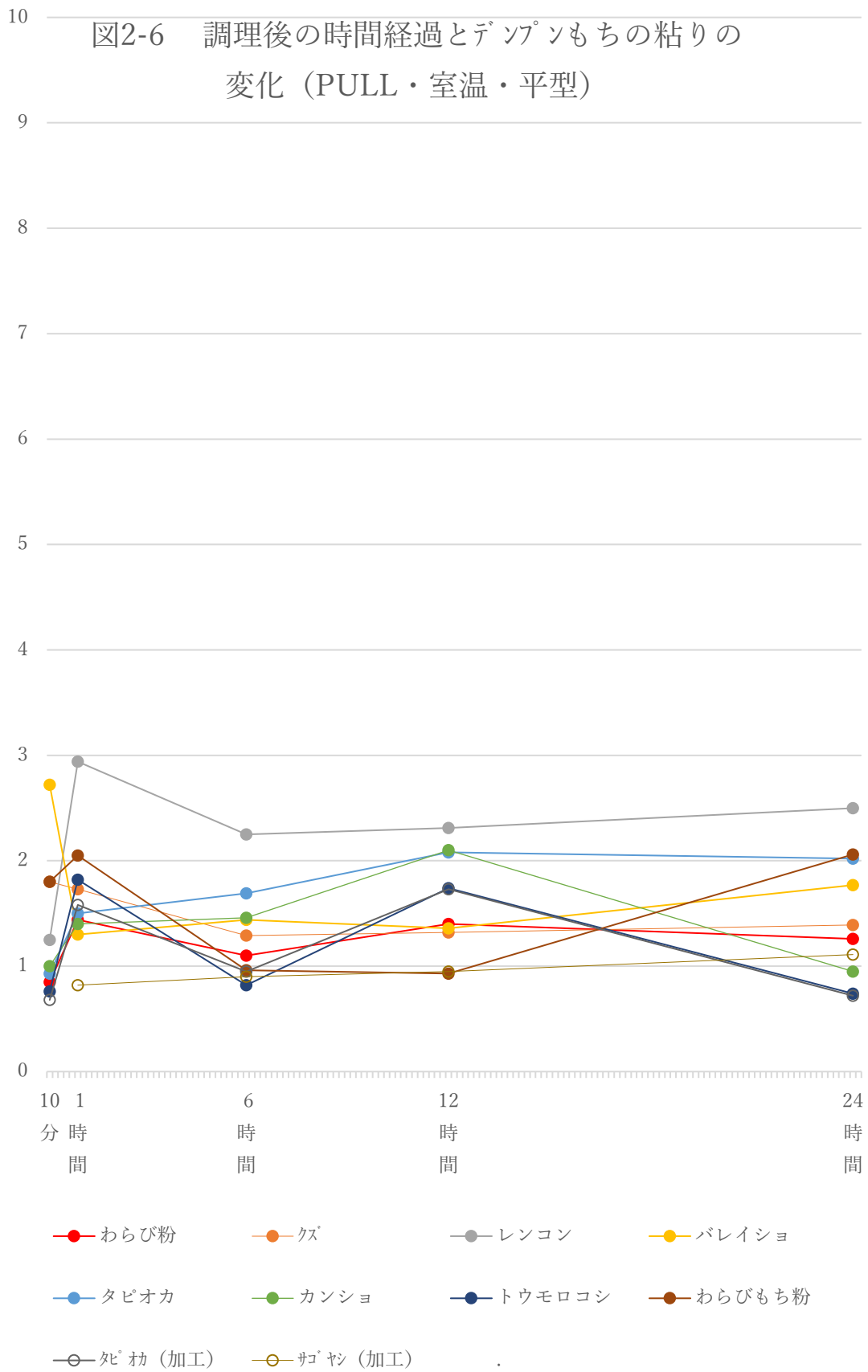


図2-7 調理後の時間経過とデンプンもちの粘りの変化 (PULL・冷蔵・A型)

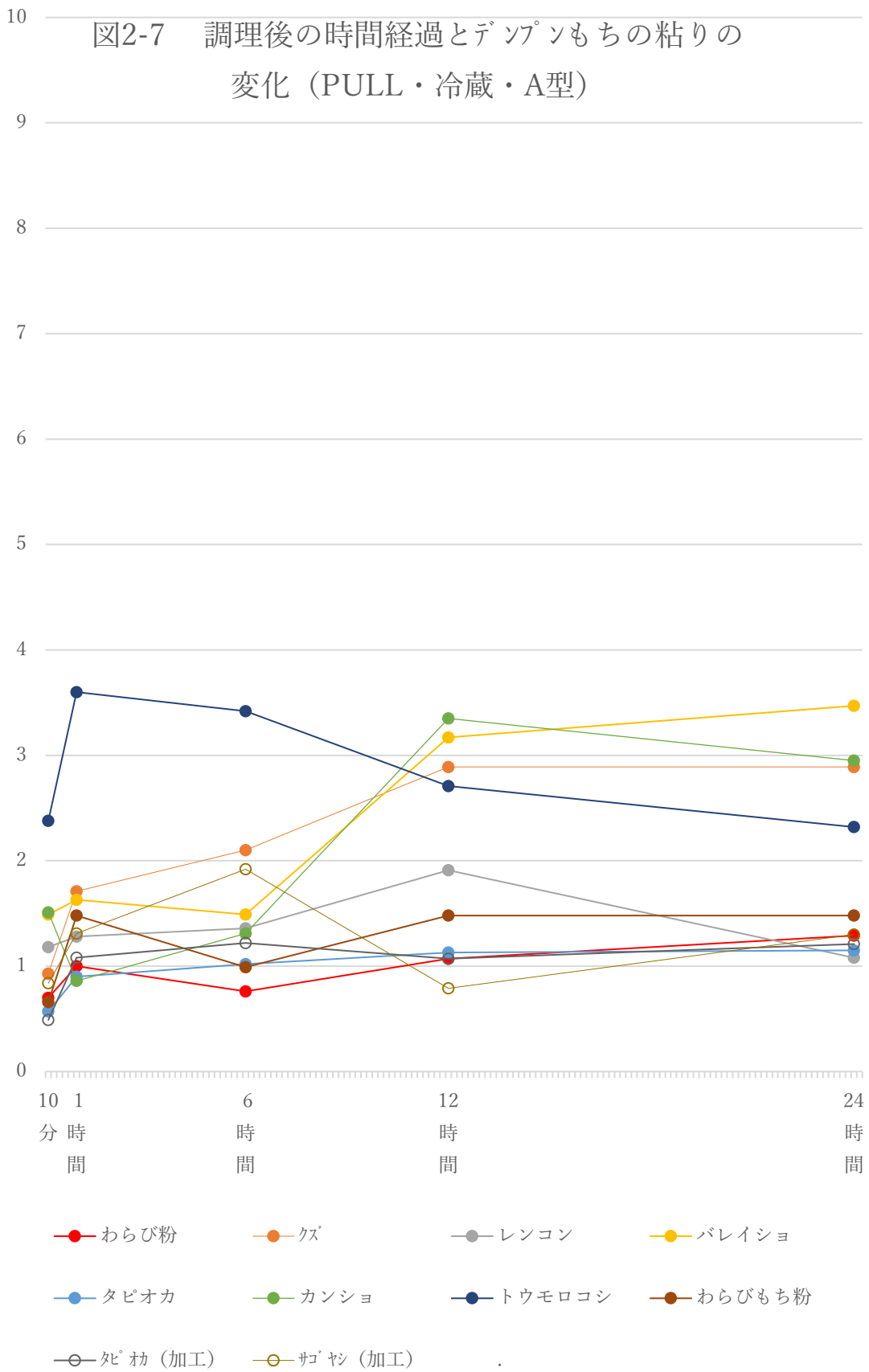


図2-8 調理後の時間経過とデンプンもちの粘りの変化 (PULL・室温・A型)

